

NAKAMINAME, Hiroaki et al

February 19, 2002

BSKB, LLP

(703) 205-8000

1248-0578P

2 of 2

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 9月21日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-289894

出 願 人

Applicant(s):

シャープ株式会社

JC929 U.S. PTO

10/077927

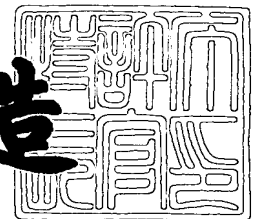


02/20/02

2001年12月21日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3111196

【書類名】 特許願

【整理番号】 01J02784

【提出日】 平成13年 9月21日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 G02F 1/1345
H05K 1/11

【発明の名称】 表示モジュール並びにフレキシブル配線板及びフレキシブル配線板の接続方法

【請求項の数】 14

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内

【氏名】 中南 宏章

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内

【氏名】 榊 陽一郎

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内

【氏名】 川口 久雄

【特許出願人】

【識別番号】 000005049

【氏名又は名称】 シャープ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100080034

【弁理士】

【氏名又は名称】 原 謙三

【電話番号】 06-6351-4384

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2001- 88655

【出願日】 平成13年 3月26日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003229

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9003082

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 表示モジュール並びにフレキシブル配線板及びフレキシブル配線板の接続方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

表示パネルに設けられた外部接続端子に、異方性導電接着剤を用いてフレキシブル配線板における配線パターンの端子部が接合される一方、このフレキシブル配線板には、基材上に設けられた上記配線パターンを保護するための絶縁保護層が形成されている表示モジュールにおいて、

上記フレキシブル配線板の絶縁保護層は、表示パネルとの接続状態において表示パネル内側にまで入り込むように延びて形成されていることを特徴とする表示モジュール。

【請求項 2】

上記フレキシブル配線板は、上記絶縁保護層における端子部側の端の周辺部が、異方性導電接着剤を用いて表示パネル表面に接合されていることを特徴とする請求項 1 記載の表示モジュール。

【請求項 3】

異方性導電接着剤は、表示パネルからはみ出すように設けられていることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の表示モジュール。

【請求項 4】

フレキシブル配線板における基材の厚みを $40\mu\text{m}$ 以下とし、かつ絶縁保護層の厚みを $40\mu\text{m}$ 以下とするとともに、上記絶縁保護層は配線パターンを含む基材に熱圧着により接合されていることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の表示モジュール。

【請求項 5】

フレキシブル配線板が折曲された場合の折曲内側に対向する表示パネルの端部角には面取り部が形成されているとともに、絶縁保護層は面取り部よりも表示パネル内側にまで延びて形成されていることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の表示モジュール。

【請求項 6】

フレキシブル配線板が折曲された場合の折曲内側に対向する表示パネルの端部角には面取り部が形成されているとともに、絶縁保護層は、表示パネルとの接続状態において表示パネルの面取り部にまで入り込むように延びて形成されていることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の表示モジュール。

【請求項 7】

上記フレキシブル配線板は、表示パネルの面取り部にも異方性導電接着剤を用いて接合されていることを特徴とする請求項 6 記載の表示モジュール。

【請求項 8】

上記フレキシブル配線板は、表示パネルの側面にも異方性導電接着剤を用いて接合されていることを特徴とする請求項 6 または 7 記載の表示モジュール。

【請求項 9】

フレキシブル配線板の絶縁保護層の内、フレキシブル配線板の幅方向両端部のみが表示パネル内側にまで延びて形成されていることを特徴とする請求項 1 ないし 8 のいずれか 1 項に記載の表示モジュール。

【請求項 10】

基材上に配線パターンとその配線パターンを保護するための絶縁保護層とが形成され、端子部を異方性導電接着剤を用いて表示パネルに設けられた外部接続端子に接続されるフレキシブル配線板において、

上記フレキシブル配線板の絶縁保護層は、表示パネルとの接続状態において表示パネル内側にまで入り込むべく、配線パターンの端子部側に延設されていることを特徴とするフレキシブル配線板。

【請求項 11】

基材上に配線パターンとその配線パターンを保護するための絶縁保護層とが形成されたフレキシブル配線板の端子部を異方性導電接着剤を用いて表示パネルに設けられた外部接続端子に接続するフレキシブル配線板の接続方法において、

上記フレキシブル配線板の絶縁保護層を、表示パネルとの接続状態において表示パネル内側にまで入り込むように延設することを特徴とするフレキシブル配線板の接続方法。

【請求項 1 2】

異方性導電接着剤を、表示パネルからはみ出すように延設することを特徴とする請求項 1 1 記載のフレキシブル配線板の接続方法。

【請求項 1 3】

上記表示パネルの側面とフレキシブル配線板とを、異方性導電接着剤を挟んで熱圧着することにより接合する側面接合工程を含むことを特徴とする請求項 1 1 2 または 1 2 記載のフレキシブル配線板の接続方法。

【請求項 1 4】

上記側面接合工程は、表示パネルに設けられた外部接続端子とフレキシブル配線板の端子部とを、異方性導電接着剤を挟んで熱圧着することにより接合する端子部接合工程の後に行われることを特徴とする請求項 1 3 記載のフレキシブル配線板の接続方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶表示パネル等の表示パネルに設けられた外部接続端子に、異方性導電接着剤を用いてフレキシブル配線板における配線パターンの端子部が接合され、かつ、このフレキシブル配線板に上記配線パターンを保護するための保護層が形成されている表示モジュール並びにフレキシブル配線板及びフレキシブル配線板の接続方法に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来より、ポリイミド等の高分子からなる可撓性の絶縁基材上に配線パターンを形成したフレキシブル配線板が、各種電子部品間の接続、特に液晶表示素子と駆動回路との接続に用いられている。

【0 0 0 3】

この種の従来のフレキシブル配線板の接続方法として、例えば、T C P (Tape Carrier Package) 実装方式がある。この T C P 実装方式では、フレキシブル配線板は、図 1 0 に示すように、例えば、高分子からなる可撓性の絶縁基材であるべ

ース高分子フィルム101の上に、Cu（銅）箔パターン102が銅箔用接着剤層105により接着されている。

【0004】

また、Cu（銅）箔パターン102は、高分子の絶縁性保護フィルム104にて覆われ、この絶縁性保護フィルム104は、絶縁性保護フィルム用接着剤層106により銅箔パターン102に接着されている。ただし、Cu（銅）箔パターン102の一端部は、絶縁性保護フィルム104で覆われることなく露出されており、この露出部分が外部の電子部品と接続するための端子部として機能するようになっている。

【0005】

上記絶縁性保護フィルム104は、Cu（銅）箔パターン102を外部から絶縁するとともに、Cu（銅）箔パターン102を錆の発生等の腐食から保護し、かつ、フレキシブル配線板の耐屈曲性を高める役割を果たしている。

【0006】

上記Cu（銅）箔パターン102の露出部分の表面には、Cu（銅）箔パターン102を錆止めして外部の電子部品との接続を安定化するために、Au/Niメッキ（下地にNi層を形成してからAuメッキしたもの）やSnめっき等のめっきによるメッキ処理層103が形成されており、これによって、導電性の優れた端子部として機能させている。

【0007】

なお、図10には、ベース高分子フィルム101とCu（銅）箔パターン102とを接着剤（銅箔用接着剤層105）にて接着した構成を示しているが、接着剤を用いず、ベース高分子フィルム101と銅箔パターン102とを直接接着する構成、すなわち、いわゆる接着剤レスのフレキシブル配線板も用いられている。

【0008】

ところで、近年の例えば液晶表示パネル等の各種電子機器の外形サイズ縮小化に伴い、構成部品の実装形態に省スペース化が強く要求されるようになってきている。そのため、液晶表示素子等の電子部品に設けられた接続用端子に接続され

、上記電子部品から独立（隔離）して配置された他の電子部品からの入力等の各種信号を接続用端子に供給するフレキシブル配線板も、場所に応じて、他の電子部品の実装の妨げにならないように、また、これらを合わせた全体の装置サイズを小型化するために、折り曲げることが要求されるようになっている。また、近年においては、装置サイズのさらなる小型化に伴って、フレキシブル配線板に対しては、高い信頼性を保持しながら、折り曲げ半径をさらに小さくすることが望まれている。

【 0 0 0 9 】

そこで、このような目的のために、最近では、フレキシブル配線板として、基材厚みの薄いものを使用したCOF (Chip On Film)実装方式のフレキシブル配線板が用いられるようになっている。

【 0 0 1 0 】

このCOF実装方式のフレキシブル配線板の基材厚みは、前記TCP実装方式の基材であるベース高分子フィルム101の基材厚みが75 μ mであるのに対して、40 μ mと薄くなっている。したがって、TCP実装方式のベース高分子フィルム101よりも薄いので、可撓性が高く折り曲げ易い構造となっている。

【 0 0 1 1 】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、このCOF実装方式のフレキシブル配線板においては、フレキシブル配線板を折り曲げて液晶パネルに実装する際に、Cu（銅）箔パターンの断線が発生し易く、そのため、樹脂塗布を行なう等の補強が必要となるという問題点を有している。

【 0 0 1 2 】

このような問題が生じる理由は、次の通りである。すなわち、図11に示すように、液晶パネル201に異方性導電接着剤202を用いてCOF実装方式のフレキシブル配線板203を接続して折り曲げた場合に、フレキシブル配線板203の端部における端子部及び端子部近傍では、保護層であるソルダーレジスト205が設けられていないので、Cu（銅）箔パターン204の露出部分に液晶パネル201の端部角201aが当接し、その結果、この当接部分で断線が生じ易

ためである。

【 0 0 1 3 】

ここで、上記課題を解決するため、例えば、特開平 9 - 1 3 8 3 8 7 号公報には、絶縁性保護フィルムの端部を波状に形成し、折り曲げ時の絶縁性保護フィルムとメッキ処理との境目に加わる応力を分散させ、配線パターンの断線の発生を抑制することが提案されている。

【 0 0 1 4 】

しかしながら、この構成の場合には、絶縁性保護フィルムを波状に形成することによってフレキシブル配線板の製造が複雑になり、製造効率の低下や製造コストの増大を招くといった問題や、波状の形状を付与したことにより波の高さの分だけフレキシブル配線板の寸法が大きくなるといった問題を生じている。

【 0 0 1 5 】

本発明は、上記従来の問題に鑑みなされたものであり、その目的は、配線パターンを覆う絶縁保護膜を備え、折り曲げて使用されるフレキシブル配線板において、配線パターンの短絡が確実に防止され、かつ、折り曲げ時の配線パターンの断線を簡便に抑制し、信頼性に優れた表示モジュール並びにフレキシブル配線板及びフレキシブル配線板の接続方法を提供することにある。

【 0 0 1 6 】

【課題を解決するための手段】

本発明の表示モジュールは、上記課題を解決するために、表示パネルに設けられた外部接続端子に、異方性導電接着剤を用いてフレキシブル配線板における配線パターンの端子部が接合される一方、このフレキシブル配線板には、基材上に設けられた上記配線パターンを保護するための絶縁保護層が形成されている表示モジュールにおいて、上記フレキシブル配線板の絶縁保護層は、表示パネルとの接続状態において表示パネル内側にまで入り込むように延びて形成されていることを特徴としている。

【 0 0 1 7 】

上記発明によれば、フレキシブル配線板の絶縁保護層は、表示パネルとの接続状態において表示パネル内側にまで入り込むように延びて形成されている。この

ため、フレキシブル配線板を折り曲げて使用する場合に、フレキシブル配線板の折曲内側には絶縁保護層が存在することになる。したがって、配線パターンが表示パネルの端部角に直接当接することがないので、配線パターンの断線を防止することができる。

【 0 0 1 8 】

この結果、配線パターンを覆う絶縁保護膜を備え、折り曲げて使用されるフレキシブル配線板において、配線パターンの短絡が確実に防止され、かつ、折り曲げ時の配線パターンの断線を簡便に抑制し、信頼性に優れた表示モジュールを提供することができる。

【 0 0 1 9 】

なお、本願明細書において、絶縁保護層が「表示パネル内側にまで入り込む」とは、絶縁保護層の一端が表示パネルの1つの側端面（表示面に垂直な方向の端面）の外側に位置し、かつ、絶縁保護層の他端が上記側端面より内側に位置すること、すなわち、絶縁保護層が表示パネルの1つの側端面（表示面に垂直な方向の端面）を跨ぐように配置されていることを指すものとする。

【 0 0 2 0 】

また、本発明の表示モジュールは、上記記載の表示モジュールにおいて、上記フレキシブル配線板は、上記絶縁保護層における端子部側の端の周辺部が、異方性導電接着剤を用いて表示パネル表面に接合されていることを特徴としている。

【 0 0 2 1 】

上記構成によれば、フレキシブル配線板を曲げたときに曲げ応力の集中しやすい絶縁保護層の先端（端子部側の端）の周辺部が、異方性導電接着剤によって表示パネル表面（好ましくは、平面または曲率半径の大きい曲面）に接合されている。これにより、フレキシブル配線板における絶縁保護層の先端位置に曲げ応力が加わることが回避され、上記先端位置から離れた折り曲げ部分にほぼ均一に曲げ応力が加わる。それゆえ、配線パターンの特定位置（絶縁保護層の先端位置）に強い曲げ応力が集中することを防止でき、配線パターンの断線を防止できる。

【 0 0 2 2 】

また、本発明の表示モジュールは、上記記載の表示モジュールにおいて、異方

性導電接着剤は、表示パネルからはみ出すように設けられていることを特徴としている。

【 0 0 2 3 】

上記発明によれば、絶縁保護層はフレキシブル配線板における配線パターンの端子部にまで延びているので、その上層に異方性導電接着剤が設けられることになる。そして、本発明では、異方性導電接着剤は、表示パネルからはみ出すように設けられている。

【 0 0 2 4 】

このため、フレキシブル配線板を折り曲げて使用する際に、フレキシブル配線板の折曲内側には絶縁保護層が存在するとともに、さらにその上層に異方性導電接着剤が存在することになる。したがって、フレキシブル配線板を折り曲げて使用する際には、この異方性導電接着剤が表示パネルの端部角に当接するように折曲されるので、配線パターンが表示パネルの端部角に直接当接することがないとともに、表示パネルの端部角への当接部分は異方性導電接着剤と絶縁保護層との2重層となっている。この結果、さらに配線パターンの断線を防止することができる。特に、表示パネルの端部角にカケが存在する場合には、フレキシブル配線板とカケとの接触による配線パターンの断線が起こり易いが、上記構成によれば、このような場合でも、カケを異方性導電接着剤で覆うことができるので、フレキシブル配線板とカケとの接触による配線パターンの断線の断線を防止することができる。

【 0 0 2 5 】

また、異方性導電接着剤を表示パネルからはみ出すように設けることによって、表示パネルとフレキシブル配線板とが表示パネルの端部縁にて接着され両者が剥がれるのをより困難にすることが可能となる。すなわち、上記構成によれば、表示パネルからはみ出した異方性導電接着剤が表示パネルの端部角付近に異方性導電接着剤の溜まりを発生させる。この異方性導電接着剤の溜まりにより、表示パネルの外側に位置する部分のフレキシブル配線板と、表示パネルの側面とが接合されるので、表示パネルの側面方向からのフレキシブル配線板の剥がれを防止することができる。

【 0 0 2 6 】

なお、本願明細書において、「表示パネルからはみ出す」とは、表示パネルの側端面（絶縁保護層が跨いでいる側端面）の内側および外側の両方にわたって連続的に存在することを指すものとする。

【 0 0 2 7 】

また、本発明の表示モジュールは、上記記載の表示モジュールにおいて、フレキシブル配線板における基材の厚みを $40\mu\text{m}$ 以下とし、かつ絶縁保護層の厚みを $40\mu\text{m}$ 以下とするとともに、上記絶縁保護層は配線パターンを含む基材に熱圧着により接合されていることを特徴としている。

【 0 0 2 8 】

上記発明によれば、フレキシブル配線板における基材の厚みを $40\mu\text{m}$ 以下としているので、従来の基材厚みが $75\mu\text{m}$ である T C P 実装方式と比べて、基材厚みが小さい。また、絶縁保護層の厚みも $40\mu\text{m}$ 以下であり、かつ絶縁保護層は配線パターンを含む基材に熱圧着により接合されているので、接着剤を使用しておらず、フレキシブル配線板全体としても厚さは薄い。また、絶縁保護層は、一般的に、基材よりも可撓性に富む。したがって、フレキシブル配線板を容易に折曲することができる。

【 0 0 2 9 】

また、本発明の表示モジュールは、上記記載の表示モジュールにおいて、フレキシブル配線板が折曲された場合の折曲内側に対向する表示パネルの端部角には面取り部が形成されているとともに、絶縁保護層は面取り部よりも表示パネル内側にまで延びて形成されていることを特徴としている。

【 0 0 3 0 】

上記発明によれば、フレキシブル配線板が折曲された場合の折曲内側に対向する表示パネルの端部角には面取り部が形成されている。このため、フレキシブル配線板の表示パネルへの端部角への当接面が広範囲となり、フレキシブル配線板の折り曲げ時に、配線パターンに局所的に力が作用することを防止することができる。そして、本発明では、さらに、絶縁保護層は面取り部よりも表示パネル内側にまで延びて形成されているので、この広範囲の面取り部に当接するのが、絶

縁保護層又は異方性導電接着剤となる。

【 0 0 3 1 】

この結果、フレキシブル配線板において、配線パターンの短絡が確実に防止され、かつ、折り曲げ時の配線パターンの断線を簡便に確実に抑制し、信頼性に優れた表示モジュールを提供することができる。

【 0 0 3 2 】

また、本発明の表示モジュールは、上記記載の表示モジュールにおいて、フレキシブル配線板が折曲された場合の折曲内側に対向する表示パネルの端部角には面取り部が形成されているとともに、絶縁保護層は、表示パネルとの接続状態において表示パネルの面取り部にまで入り込むように延びて形成されていることを特徴としている。

【 0 0 3 3 】

上記構成によれば、フレキシブル配線板には、少なくとも表示パネルの端部角に対向する位置においては配線パターンの剥き出し部分がないため、配線パターンと表示パネルの端部角との接触による断線を確実に防止することができる。

【 0 0 3 4 】

また、上記構成によれば、表示パネルの端部角に面取り部を設けたので、フレキシブル配線板は、表示パネル外側だけでなく面取り部に対向する部分においても、表示パネルを巻き込む方向（表示パネル外側のフレキシブル配線板が表示パネルの側面に近づく方向）に折り曲げることができる。これにより、フレキシブル配線板を、小さい折り曲げ半径で表示パネルを巻き込む方向に折り曲げることができる。その結果、表示モジュールの狭額縁化（表示パネル外側の部分の平面サイズを小さくすること）を図ることができ、平面サイズ（表示パネルに平行な方向の寸法）の小さい表示モジュールを提供できる。

【 0 0 3 5 】

また、本発明の表示モジュールは、上記記載の表示モジュールにおいて、上記フレキシブル配線板は、表示パネルの面取り部にも異方性導電接着剤を用いて接合されていることを特徴としている。

【 0 0 3 6 】

上記構成によれば、上記フレキシブル配線板における絶縁保護層の先端の周辺部が異方性導電接着剤を用いて表示パネルの面取り部上に固定される。これにより、フレキシブル配線板における絶縁保護層の先端位置に曲げ応力が加わることが回避され、上記先端位置から離れた折り曲げ部分にほぼ均一に曲げ応力が加わる。それゆえ、配線パターンの特定位置（絶縁保護層の先端位置）に強い曲げ応力が集中することを防止でき、配線パターンの断線を防止できる。

【 0 0 3 7 】

また、本発明の表示モジュールは、上記記載の表示モジュールにおいて、上記フレキシブル配線板は、表示パネルの側面にも異方性導電接着剤を用いて接合されていることを特徴としている。

【 0 0 3 8 】

上記構成によれば、フレキシブル配線板における、曲げ応力の集中しやすい絶縁保護層の先端に近い部分が表示パネルの側面に固定されるので、絶縁保護層の端部付近に曲げ応力が加わることがさらに確実に回避できる。それゆえ、フレキシブル配線板における絶縁保護層の先端位置に曲げ応力が集中することに起因する配線パターンの断線をさらに確実に防止することができる。

【 0 0 3 9 】

さらに、上記構成によれば、フレキシブル配線板が表示パネルの側面とが異方性導電接着剤によって表示パネルの側面に接合されているので、表示パネルの側面に対向する部分のフレキシブル配線板は、表示パネルの側面に対して隙間のない位置に固定される。それゆえ、フレキシブル配線板の折り曲げ半径を最小化することができ、表示モジュールの狭額縁化を図ることができる。

【 0 0 4 0 】

また、本発明の表示モジュールは、上記記載の表示モジュールにおいて、フレキシブル配線板の絶縁保護層の内、フレキシブル配線板の幅方向両端部のみが表示パネル内側にまで延びて形成されていることを特徴としている。

【 0 0 4 1 】

すなわち、フレキシブル配線板の折り曲げによる配線パターンの断線は、フレキシブル配線板の幅方向両端部で発生することが殆どである。

【 0 0 4 2 】

そこで、本発明では、フレキシブル配線板の絶縁保護層の内、フレキシブル配線板の幅方向両端部のみを表示パネル内側にまで延ばしている。

【 0 0 4 3 】

したがって、折り曲げ時の配線パターンの断線を効率良く抑制することができる。

【 0 0 4 4 】

本発明のフレキシブル配線板は、上記課題を解決するために、基材上に配線パターンとその配線パターンを保護するための絶縁保護層とが形成され、端子部を異方性導電接着剤を用いて表示パネルに設けられた外部接続端子に接続されるフレキシブル配線板において、上記フレキシブル配線板の絶縁保護層は、表示パネルとの接続状態において表示パネル内側にまで入り込むべく、配線パターンの端子部側に延設されていることを特徴としている。

【 0 0 4 5 】

上記の発明によれば、フレキシブル配線板の絶縁保護層は、表示パネルとの接続状態において表示パネル内側にまで入り込むべく、配線パターンの端子部側に延設されている。

【 0 0 4 6 】

このため、フレキシブル配線板を折り曲げて使用する場合に、フレキシブル配線板の折曲内側には絶縁保護層が存在することになる。したがって、配線パターンが表示パネルの端部角に直接当接することがないので、配線パターンの断線を防止することができる。

【 0 0 4 7 】

この結果、配線パターンを覆う絶縁保護膜を備え、折り曲げて使用されるフレキシブル配線板において、配線パターンの短絡が確実に防止され、かつ、折り曲げ時の配線パターンの断線を簡便に抑制し、信頼性に優れたフレキシブル配線板を提供することができる。

【 0 0 4 8 】

本発明のフレキシブル配線板の接続方法は、上記課題を解決するために、基材

上に配線パターンとその配線パターンを保護するための絶縁保護層とが形成されたフレキシブル配線板の端子部を異方性導電接着剤を用いて表示パネルに設けられた外部接続端子に接続するフレキシブル配線板の接続方法において、上記フレキシブル配線板の絶縁保護層を、表示パネルとの接続状態において表示パネル内側にまで入り込むように延設することを特徴としている。

【 0 0 4 9 】

上記発明によれば、基材上に配線パターンとその配線パターンを保護するための絶縁保護層とが形成されたフレキシブル配線板の端子部を異方性導電接着剤を用いて表示パネルに設けられた外部接続端子に接続するときには、上記フレキシブル配線板の絶縁保護層を、表示パネルとの接続状態において表示パネル内側にまで入り込むように延設する。

【 0 0 5 0 】

このため、フレキシブル配線板を折り曲げて使用する場合に、フレキシブル配線板の折曲内側には絶縁保護層が存在することになる。したがって、配線パターンが表示パネルの端部角に直接当接することがないので、配線パターンの断線を防止することができる。

【 0 0 5 1 】

この結果、配線パターンを覆う絶縁保護膜を備え、折り曲げて使用されるフレキシブル配線板において、配線パターンの短絡が確実に防止され、かつ、折り曲げ時の配線パターンの断線を簡便に抑制し、信頼性に優れたフレキシブル配線板の接続方法を提供することができる。

【 0 0 5 2 】

また、本発明のフレキシブル配線板の接続方法は、上記記載のフレキシブル配線板の接続方法において、異方性導電接着剤を、表示パネルからはみ出すように延設することを特徴としている。

【 0 0 5 3 】

上記発明によれば、絶縁保護層はフレキシブル配線板における配線パターンの端子部にまで延びているので、その上層に異方性導電接着剤が設けられることになる。そして、本発明では、異方性導電接着剤は、表示パネルからはみ出すよう

に延設されている。

【 0 0 5 4 】

このため、フレキシブル配線板を折り曲げて使用する際に、フレキシブル配線板の折曲内側には絶縁保護層が存在するとともに、さらにその上層に異方性導電接着剤が存在することになる。したがって、フレキシブル配線板を折り曲げて使用する際には、この異方性導電接着剤が表示パネルの端部角に当接するように折曲されるので、配線パターンが表示パネルの端部角に直接当接することがないとともに、表示パネルの端部角への当接部分は異方性導電接着剤と絶縁保護層との2重層となっている。この結果、さらに配線パターンの断線を防止することができる。

【 0 0 5 5 】

また、異方性導電接着剤を表示パネルからはみ出すように延設することによって、表示パネルとフレキシブル配線板とが表示パネルの端部縁にて接着され両者が剥がれるのをより困難にすることが可能となる。

【 0 0 5 6 】

また、本発明のフレキシブル配線板の接続方法は、上記記載のフレキシブル配線板の接続方法において、上記表示パネルの側面とフレキシブル配線板とを、異方性導電接着剤を挟んで熱圧着することにより接合する側面接合工程を含むことを特徴としている。

【 0 0 5 7 】

上記方法によれば、フレキシブル配線板の曲げ応力が絶縁保護層の先端に集中することに起因する配線パターンの断線を防止でき、かつ、最小の折り曲げ半径でフレキシブル配線板を表示パネルに実装することができる。

【 0 0 5 8 】

また、本発明のフレキシブル配線板の接続方法は、上記記載のフレキシブル配線板の接続方法において、上記側面接合工程は、表示パネルに設けられた外部接続端子とフレキシブル配線板の端子部とを、異方性導電接着剤を挟んで熱圧着することにより接合する端子部接合工程の後に行われることを特徴としている。

【 0 0 5 9 】

上記方法によれば、端子部接合工程および側面接合工程の2工程を含むので、両工程における加熱の余熱によりフレキシブル配線板を隙間なく面取り部に接合することができる。

【0060】

【発明の実施の形態】

〔実施の形態1〕

本発明の実施の一形態について図1ないし図6に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、本実施の形態では、表示モジュールとして、液晶モジュールについて説明するが、必ずしもこれに限らず、他の表示モジュールであってもよい。また、本実施の形態の液晶モジュールは、例えば、携帯電話、ポケットベル、ゲーム機器等の小型電子機器に使用されるものとなっている。

【0061】

本実施の形態の液晶モジュール10には、図2に示すように、図示しない偏向板に挟持された上ガラス基板1及び下ガラス基板2からなる表示パネルとしての液晶パネル11が設けられている。上記上ガラス基板1と下ガラス基板2との間には、図示しない液晶層が外部接続端子としてのパネル電極端子3とともに挟装されている。下ガラス基板2は上ガラス基板1よりも長く形成されており、上記パネル電極端子3は下ガラス基板2に露出して延在されたものとなっている。なお、上記パネル電極端子3は、液晶パネル11を駆動するための電圧を液晶駆動用電極に印加するための端子であり、液晶パネル11内の図示しない液晶駆動用電極に対して図示しない配線を介して接続されている。

【0062】

また、液晶モジュール10は、上記液晶パネル11を駆動するための液晶ドライバとして機能する半導体装置を有している。この半導体装置は、基材21の表面に配線パターンとしてのCu（銅）箔パターン22が形成されるフレキシブル配線板20と、このフレキシブル配線板20の表面側に搭載されて液晶ドライバ集積回路（IC: Integrated Circuit）として機能する図示しない半導体素子とからなっている。したがって、この半導体装置は、COF (Chip On Film)実装されたものとなっている。このフレキシブル配線板20のようにCOF実装したフ

レキシブル配線板は、一般に「COF」と呼ばれており、TCP実装のフレキシブル配線板と比べて厚みの薄いものである。

【0063】

なお、本実施形態では、配線パターンとしてCu（銅）箔パターン22を採用したが、配線パターンは、他の導電体、例えばアルミニウム（Al）等からなるパターンであってもよい。

【0064】

上記フレキシブル配線板20の基材21は、ポリイミド系樹脂等からなる薄膜のフィルムからなり、厚さが40μm以下、より好ましくは25～40μmとなっており、十分な可撓性を有している。

【0065】

また、上記フレキシブル配線板20の表面に形成されたCu（銅）箔パターン22の上には絶縁保護層としてのソルダーレジスト(Solder Resist)23が熱圧着により積層されている。このソルダーレジスト23は、例えば、ポリイミド等の材質からなっており、Cu（銅）箔パターン22を外部から絶縁するとともに、Cu（銅）箔パターン22を錆の発生等の腐食から保護する保護膜としての機能を有しているとともに、さらに、フレキシブル配線板20の耐屈曲性を高める役割を果たしている。ソルダーレジスト23の厚みは、40μm以下であることが好ましく、25～40μmの範囲内、特に基材21と同じ厚みであることが好ましい。

【0066】

上記フレキシブル配線板20のCu（銅）箔パターン22には、図示しない半導体素子が突起電極にて接続され、その接続面は樹脂にて封止されている。

【0067】

一方、Cu（銅）箔パターン22を表面に有するフレキシブル配線板20の一端は液晶パネル11側に延び、そのCu（銅）箔パターン22の端部に形成された端子部としてのパターン端子部22aは、液晶パネル11の下ガラス基板2に形成されているパネル電極端子3の端部にて異方性導電接着剤（ACF：Anisotropic Conductive Film）12によって接続されている。これによって、本実施の

形態における半導体装置の半導体素子は、液晶ドライバ集積回路（IC: Integrated Circuit）として機能し、液晶パネル 11 を駆動する液晶ドライバとして機能するものとなっている。なお、フレキシブル配線板 20 の液晶パネル 11 とは反対側の端部においては、図示しないプリント配線板に接続されており、電源回路等により電力等を得ているものとする。

【 0 0 6 8 】

異方性導電接着剤 12 は、絶縁性の接着剤中に導電粒子を分散させたものである。異方性導電接着剤 12 は、接着剤によりパネル電極端子 3 とパターン端子部 22a とを接合する役割を果たすと共に、導電粒子によりパネル電極端子 3 とパターン端子部 22a とを電氣的に接続する役割を果たすものである。

【 0 0 6 9 】

上記接着剤としては、熱圧着により接合可能である点で、エポキシ系樹脂、アクリル系樹脂等のような熱硬化型の接着剤が好ましい。

【 0 0 7 0 】

上記導電粒子としては、Ni などの金属粒子、Ni などの金属粒子に Au メッキを施した金属粒子、カーボン粒子、熱可塑性樹脂粒子（プラスチック粒子）に Au メッキや Au / Ni メッキ（下地に Ni 層を形成してから Au メッキしたもの）等のメッキを施したメッキ熱可塑性樹脂粒子、ITO (Indium Tin Oxide) などの透明導電粒子、Ni などの金属粒子をポリウレタンに混合させた導電粒子複合プラスチックなどを使用することができる。これらのうち、導電粒子として、メッキ熱可塑性樹脂粒子が特に好ましい。上記導電粒子の粒径は、 $3\mu\text{m} \sim 12\mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましい。また、メッキ熱可塑性樹脂粒子の場合、 $3\mu\text{m} \sim 5\mu\text{m}$ の粒径を持つ熱可塑性樹脂粒子にメッキを施したものであることが好ましい。

【 0 0 7 1 】

また、異方性導電接着剤 12 としては、フィルムタイプとペーストタイプとがあるが、取り扱いが容易であり、また、厚みを正確に調整できることから、フィルムタイプの方が好適である。

【 0 0 7 2 】

ここで、本実施の形態の液晶モジュール 1 0 では、上記ソルダーレジスト 2 3 は、液晶パネル 1 1 の中に乗り入れている。すなわち、フレキシブル配線板 2 0 のソルダーレジスト 2 3 は、液晶パネル 1 1 の下ガラス基板 2 の端縁（端部縁）2 a よりも内側に入り込んでいる。

【 0 0 7 3 】

これによって、図 1 に示すように、フレキシブル配線板 2 0 を液晶パネル 1 1 における下ガラス基板 2 の端縁 2 a を内側にして折り曲げたときにも、Cu（銅）箔パターン 2 2 は下ガラス基板 2 の端縁 2 a の端部角 2 b に接触しない。

【 0 0 7 4 】

したがって、Cu（銅）箔パターン 2 2 が端部角 2 b に接触することによる Cu（銅）箔パターン 2 2 の断線を防止することができる。

【 0 0 7 5 】

ここで、上記ソルダーレジスト 2 3 における下ガラス基板 2 への乗り入れの程度は、図 3 に示すように、基材 2 1 の厚みとソルダーレジスト 2 3 の厚みとに密接に関係している。すなわち、基材 2 1 の厚みが厚くなることによって、図 4 に示すように、フレキシブル配線板 2 0 の反発力が強くなる。

【 0 0 7 6 】

このため、図 3 に示すように、フレキシブル配線板 2 0 を下ガラス基板 2 に異方性導電接着剤 1 2 にて接着するときには、最初に異方性導電接着剤 1 2 を下ガラス基板 2 に塗布した状態にして位置決めのための仮圧着を行なう必要があるが、基材 2 1 の厚みが厚いと基材 2 1 の反発力が強くなり、仮圧着ができなくなる。すなわち、従来の TCP 実装のフレキシブル配線板においては、基材厚みが $75\mu\text{m}$ 程度であり柔軟性に欠けていたので、ソルダーレジストを液晶パネル 1 1 に乗り入れると、仮圧着の際に、液晶パネル 1 1 への圧着性能が悪く、剥がれたりずれが生じたりしていた。

【 0 0 7 7 】

一方、図 4 から分かるように、ソルダーレジスト 2 3 の厚みが厚くなるに伴って、ソルダーレジスト 2 3 の先端 2 3 a から有効接続部 L までの距離が遠くなり、パターン端子部 2 2 a の接続範囲が狭くなる。本実施の形態では、基材 2 1 は

前述したように、 $40\mu\text{m}$ 以下であり、かつソルダーレジスト23の厚みも $40\mu\text{m}$ 以下となっているので、上記の点に関しては、接続信頼性は満足するものとなっている。すなわち、従来のTCP実装のフレキシブル配線板においては、ソルダーレジスト23を液晶パネル11に乗り入れるということはできなかったが、COF実装の基材21の厚みの薄さによって、フレキシブル配線板20によってこれが可能になったといえる。

【0078】

このように、本実施の形態の液晶モジュール10では、フレキシブル配線板20のソルダーレジスト23は、液晶パネル11との接続状態において液晶パネル11の内側にまで入り込むように延びて形成されている。このため、フレキシブル配線板20を折り曲げて使用する場合に、フレキシブル配線板20の折曲内側にはソルダーレジスト23が存在することになる。したがって、Cu（銅）箔パターン22が液晶パネル11の端部角2bに直接当接することがないので、Cu（銅）箔パターン22の断線を防止することができる。

【0079】

この結果、Cu（銅）箔パターン22を覆うソルダーレジスト23を備え、折り曲げて使用されるフレキシブル配線板20において、Cu（銅）箔パターン22の短絡が確実に防止される。すなわち、ソルダーレジスト23が乗り上げていないと、Cu（銅）箔パターン22の露出部で短絡発生の可能生があるが、これを防止することができる。また、折り曲げ時のCu（銅）箔パターン22の断線を簡便に抑制し、信頼性に優れた液晶モジュール10を提供することができる。

【0080】

また、本実施の形態の液晶モジュール10では、フレキシブル配線板20における基材21の厚みを $40\mu\text{m}$ 以下としているので、従来の基材厚みが $75\mu\text{m}$ であるTCP実装方式と比べて、基材厚みが小さい。また、ソルダーレジスト23の厚みも $40\mu\text{m}$ 以下であり、かつソルダーレジスト23はCu（銅）箔パターン22を含む基材21に熱圧着により接合されているので、接着剤を使用しておらず、フレキシブル配線板20全体としても厚さは薄い。また、ソルダーレジスト23は、一般的に、基材21よりも可撓性に富み、さらに、ソルダーレジ

ト 2 3 の厚みも $40\ \mu\text{m}$ 以下であることから折り曲げの可撓性については充分である。したがって、フレキシブル配線板 2 0 を容易に折曲することができる。

【 0 0 8 1 】

なお、本発明は、上記の実施の形態に限定されるものではなく、本発明の範囲内で種々の変更が可能である。例えば、上記実施の形態では、異方性導電接着剤 1 2 は、パネル電極端子 3 とパターン端子部 2 2 a との間に設けられており、かつ下ガラス基板 2 の内側に入り込んだものとなっている。

【 0 0 8 2 】

しかしながら、必ずしもこれに限らず、例えば、図 5 に示すように、異方性導電接着剤 1 2 を、下ガラス基板 2 の端縁 2 a からはみ出した状態の異方性導電接着剤 1 3 に変更することが可能である。すなわち、同図に示す本実施の形態の液晶モジュール 1 0 A においては、ソルダーレジスト 2 3 が下ガラス基板 2 に乗入れるとともに、異方性導電接着剤 1 3 が下ガラス基板 2 の端縁（側端面） 2 a から外にはみ出している。なお、このとき、異方性導電接着剤 1 3 はソルダーレジスト 2 3 の上に積層されたものとなっている。異方性導電接着剤 1 3 は、下ガラス基板 2 の端縁 2 a からはみ出している点を除いて異方性導電接着剤 1 2 と同一の構成を有している。

【 0 0 8 3 】

この構成によって、図 6 に示すように、このフレキシブル配線板 2 0 A を液晶パネル 1 1 における下ガラス基板 2 の端縁 2 a を内側にして折り曲げたときにも、Cu（銅）箔パターン 2 2 は下ガラス基板 2 の端縁 2 a の端部角 2 b に接触しないものとなる。なお、同図において、異方性導電接着剤 1 3 は比較的固いので、フレキシブル配線板 2 0 程の可撓性はない。

【 0 0 8 4 】

また、同図においては、コモン側においても、データ側と同様に、フレキシブル配線板 2 0 A のソルダーレジスト 2 3 を、液晶パネル 1 1 の端縁部（上ガラス基板 3 の端縁 3 a）よりも内側に入り込ませている。ただし、この場合は、上ガラス基板 1 にコモン側のフレキシブル配線板 2 0 A を取り付けており、フレキシブル配線板 2 0 の基材 2 1 側に折曲したものを示している。すなわち、本実施の

形態の構成は、フレキシブル配線板 2 0 A を液晶パネル 1 1 を内側にして折り曲げない場合にも適用可能である。このような場合には、C u (銅) 箔パターン 2 2 に露出部分がないので、ゴミの付着によるリーク等の防止が可能である。また、異方性導電接着剤 1 3 を液晶パネル 1 1 からはみ出していることによって、液晶パネル 1 1 とフレキシブル配線板 2 0 とが液晶パネル 1 1 の端部縁にて接着されることにより、フレキシブル配線板 2 0 を外側に折り曲げる際の、液晶パネル 1 1 とフレキシブル配線板 2 0 との剥がれをより確実に防止することができる。

【 0 0 8 5 】

このように、本実施の形態の液晶モジュール 1 0 では、溶剤レジスト 2 3 はフレキシブル配線板 2 0 における C u (銅) 箔パターン 2 2 のパターン端子部 2 2 a にまで延びているので、その上層に異方性導電接着剤 1 3 が設けられることになる。そして、本実施の形態では、異方性導電接着剤 1 3 は、液晶パネル 1 1 からはみ出すように設けることが可能となっている。

【 0 0 8 6 】

このため、フレキシブル配線板 2 0 を折り曲げて使用する際に、フレキシブル配線板 2 0 の折曲内側には溶剤レジスト 2 3 が存在するとともに、さらにその上層に異方性導電接着剤 1 3 が存在することになる。したがって、フレキシブル配線板 2 0 を折り曲げて使用する際には、この異方性導電接着剤 1 3 が液晶パネル 1 1 の端部角 2 b に当接するように折曲されるので、C u (銅) 箔パターン 2 2 が液晶パネル 1 1 の端部角 2 b に直接当接することがないとともに、液晶パネル 1 1 の端部角 2 b への当接部分は異方性導電接着剤 1 3 と溶剤レジスト 2 3 との 2 重層となっている。この結果、さらに C u (銅) 箔パターン 2 2 の断線を防止することができる。

【 0 0 8 7 】

また、異方性導電接着剤 1 2 を液晶パネル 1 1 からはみ出すように設けることによって、液晶パネル 1 1 とフレキシブル配線板 2 0 とが液晶パネル 1 1 の端部縁にて接着され両者が剥がれるのをより困難にすることが可能となる。

【 0 0 8 8 】

さらに、フレキシブル配線板 2 0 を単独で曲げた場合、溶剤レジスト 2 3

の存在する部分と溶ダーレジスト 2 3 の存在しない部分との曲げ弾性率の違いから、これら部分の境界、すなわち溶ダーレジスト 2 3 の先端位置に曲げ応力が集中しやすい。しかしながら、本実施の形態の液晶モジュール 1 0 では、フレキシブル配線板 2 0 を曲げたときに曲げ応力の集中しやすい溶ダーレジスト 2 3 の先端の周辺部が、異方性導電接着剤 1 3 によって液晶パネル 1 1 表面に接合されている。これにより、フレキシブル配線板 2 0 を曲げたときに溶ダーレジスト 2 3 の先端位置に曲げ応力が集中することを回避できるので、溶ダーレジスト 2 3 の先端位置での曲げ応力による Cu (銅) 箔パターン 2 2 の断線を防止できる。

【 0 0 8 9 】

また、本実施の形態のフレキシブル配線板 2 0 では、フレキシブル配線板 2 0 の溶ダーレジスト 2 3 は、液晶パネル 1 1 との接続状態において液晶パネル 1 1 内側にまで入り込むべく、Cu (銅) 箔パターン 2 2 のパターン端子部 2 2 a 側に延設されている。

【 0 0 9 0 】

このため、フレキシブル配線板 2 0 を折り曲げて使用する場合に、フレキシブル配線板 2 0 の折曲内側には溶ダーレジスト 2 3 が存在することになる。したがって、Cu (銅) 箔パターン 2 2 が液晶パネル 1 1 の端部角 2 b に直接当接することがないので、Cu (銅) 箔パターン 2 2 の断線を防止することができる。

【 0 0 9 1 】

この結果、Cu (銅) 箔パターン 2 2 を覆う溶ダーレジスト 2 3 を備え、折り曲げて使用されるフレキシブル配線板 2 0 において、Cu (銅) 箔パターン 2 2 の短絡が確実に防止され、かつ、折り曲げ時の Cu (銅) 箔パターン 2 2 の断線を簡便に抑制し、信頼性に優れたフレキシブル配線板 2 0 を提供することができる。

【 0 0 9 2 】

また、本実施の形態のフレキシブル配線板 2 0 の接続方法では、基材 2 1 上に Cu (銅) 箔パターン 2 2 とその Cu (銅) 箔パターン 2 2 を保護するための溶ダーレジスト 2 3 とが形成されたフレキシブル配線板 2 0 のパターン端子部 2

2 a を異方性導電接着剤 1 2 を用いて液晶パネル 1 1 に設けられたパネル電極端子 3 に接続するときには、フレキシブル配線板 2 0 のソルダーレジスト 2 3 を液晶パネル 1 1 との接続状態において液晶パネル 1 1 内側にまで入り込むように延設する。

【 0 0 9 3 】

このため、フレキシブル配線板 2 0 を折り曲げて使用する場合に、フレキシブル配線板 2 0 の折曲内側にはソルダーレジスト 2 3 が存在することになる。したがって、Cu (銅) 箔パターン 2 2 が液晶パネル 1 1 の端部角 2 b に直接当接することがないので、Cu (銅) 箔パターン 2 2 の断線を防止することができる。

【 0 0 9 4 】

この結果、Cu (銅) 箔パターン 2 2 を覆うソルダーレジスト 2 3 を備え、折り曲げて使用されるフレキシブル配線板 2 0 において、Cu (銅) 箔パターン 2 2 の短絡が確実に防止され、かつ、折り曲げ時の Cu (銅) 箔パターン 2 2 の断線を簡便に抑制し、信頼性に優れたフレキシブル配線板 2 0 の接続方法を提供することができる。

【 0 0 9 5 】

また、本実施の形態のフレキシブル配線板 2 0 の接続方法では、ソルダーレジスト 2 3 はフレキシブル配線板 2 0 における Cu (銅) 箔パターン 2 2 のパターン端子部 2 2 a にまで延びているので、その上層に異方性導電接着剤 1 2 が設けられることになる。そして、本実施の形態では、異方性導電接着剤 1 2 は、液晶パネル 1 1 からはみ出すように延設されている。

【 0 0 9 6 】

このため、フレキシブル配線板 2 0 を折り曲げて使用する際に、フレキシブル配線板 2 0 の折曲内側にはソルダーレジスト 2 3 が存在するとともに、さらにその上層に異方性導電接着剤 1 2 が存在することになる。したがって、フレキシブル配線板 2 0 を折り曲げて使用する際には、この異方性導電接着剤 1 2 が液晶パネル 1 1 の端部角 2 b に当接するように折曲されるので、Cu (銅) 箔パターン 2 2 が液晶パネル 1 1 の端部角 2 b に直接当接することがないとともに、液晶パネル 1 1 の端部角 2 b への当接部分は異方性導電接着剤 1 2 とソルダーレジスト

23との2重層となっている。この結果、さらにCu（銅）箔パターン22の断線を防止することができる。

【0097】

また、異方性導電接着剤12を液晶パネル11からはみ出すように延設することによって、液晶パネル11とフレキシブル配線板20とが液晶パネル11の端部縁にて接着され両者が剥がれるのをより困難にすることが可能となる。

【0098】

〔実施の形態2〕

本発明の他の実施の形態について図7及び図8に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、説明の便宜上、前記の実施の形態1の図面に示した部材と同一の機能を有する部材については、同一の符号を付し、その説明を省略する。また、前記実施の形態1で述べた各種の特徴点については、本実施の形態についても組み合わせて適用し得るものとする。

【0099】

本実施の形態の液晶モジュール30は、図7に示すように、前記実施の形態1における図2に示した液晶モジュール10において、前記端部角2bに面取り部32bが施された下ガラス基板32を有する液晶パネル11Aを液晶パネル11に代えて用いたものとなっている。

【0100】

そして、本実施の形態においても、フレキシブル配線板20におけるソルダーレジスト23は、下ガラス基板32の上面の内側（面取り部32bより内側）にまで乗り上げている。なお、異方性導電接着剤12Aは、異方性導電接着剤12と異なり、パネル電極端子3だけでなく、この面取り部32bの上端縁まで塗布されている点を除いて異方性導電接着剤12と同一の構成を有している。

【0101】

上記の構成の液晶モジュール30では、フレキシブル配線板20をこの下ガラス基板32の面取り部32bの部分で折曲しても、基材21のCu（銅）箔パターン22が面取り部32bに直接当接することがなく、ソルダーレジスト23を介してCu（銅）箔パターン22が当接する。したがって、Cu（銅）箔パター

ン 2 2 の断線を防止することができる。

【 0 1 0 2 】

なお、比較例として、図 8 に示すように、面取り部 3 2 b の当接部分にソルダーレジスト 1 2 3 が存在しないフレキシブル配線板 1 2 0 を用いた場合には、フレキシブル配線板 1 2 0 を折曲したときに Cu (銅) 箔パターン 2 2 がこの面取り部 3 2 b に当接して、Cu (銅) 箔パターン 2 2 の断線が生じ易いものとなる。また、この場合には、Cu (銅) 箔パターン 2 2 の露出部に異物が付着し、これによってリーク及び断線が生じることにもなる。

【 0 1 0 3 】

このように、本実施の形態の液晶モジュール 3 0 では、フレキシブル配線板 2 0 が折曲された場合の折曲内側に対向する液晶パネル 1 1 の下ガラス基板 3 2 における端部角には面取り部 3 2 b が形成されている。このため、フレキシブル配線板 2 0 の液晶パネル 1 1 への当接面が広範囲となり、フレキシブル配線板 2 0 の折り曲げ時に、Cu (銅) 箔パターン 2 2 に局所的に力が作用することを防止することができる。そして、本実施の形態では、さらに、ソルダーレジスト 2 3 面取り部 3 2 b よりも液晶パネル 1 1 内側にまで延びて形成されているので、広範囲の面取り部 3 2 b に当接するのが、ソルダーレジスト 2 3 となる。

【 0 1 0 4 】

この結果、フレキシブル配線板 2 0 において、Cu (銅) 箔パターン 2 2 の短絡が確実に防止され、かつ、折り曲げ時の Cu (銅) 箔パターン 2 2 の断線を簡便に確実に抑制し、信頼性に優れた液晶モジュール 3 0 を提供することができる。

【 0 1 0 5 】

さらに、本実施の形態の液晶モジュール 3 0 では、フレキシブル配線板 2 0 を曲げたときに曲げ応力の集中しやすいソルダーレジスト 2 3 の先端の周辺部が、異方性導電接着剤 1 2 A によって液晶パネル 1 1 表面に接合されている。これにより、フレキシブル配線板 2 0 を曲げたときにソルダーレジスト 2 3 の先端位置に曲げ応力が集中することを回避できるので、ソルダーレジスト 2 3 の先端位置での曲げ応力による Cu (銅) 箔パターン 2 2 の断線を防止できる。

【0106】

なお、本実施の形態においては、前記実施の形態1において示したように、異方性導電接着剤13を下ガラス基板32の面取り部32bよりもはみ出させることが可能である。

【0107】

〔実施の形態3〕

本発明のさらに他の実施の形態について図9に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、説明の便宜上、前記の実施の形態1及び実施の形態2の図面に示した部材と同一の機能を有する部材については、同一の符号を付し、その説明を省略する。また、前記実施の形態1及び実施の形態2で述べた各種の特徴点については、本実施の形態についても組み合わせて適用し得るものとする。

【0108】

本実施の形態の液晶モジュール40は、図9に示すように、前記実施の形態1及び実施の形態2に示した液晶モジュール10・30において、ソルダーレジスト23の下ガラス基板2への乗り入れは、各フレキシブル配線板20の幅方向の左右の両端部20a・20bにおいてのみ行なわれるものとなっている。

【0109】

この理由は、フレキシブル配線板20を折り曲げて下ガラス基板2の端縁2aに接触することによるCu（銅）箔パターン22の断線は、経験的に、フレキシブル配線板20の左右の両端部に発生するのが殆どであることが分かっているためである。したがって、その部分においてのみソルダーレジスト43を乗り上げれば、断線発生は抑制される。

【0110】

そこで、本実施の形態では、同図に示すように、フレキシブル配線板20のCu（銅）箔パターン22における左右の両端部にのみソルダーレジスト43を乗り上げたものとしている。ここで、Cu（銅）箔パターン22における左右の両端部とは、左右から少なくとも一つのパターン端子部22a以上を意味し、例えば、両端部とも例えば4個程度のパターン端子部22aにソルダーレジスト43を乗り上げさせるのが好ましい。

【 0 1 1 1 】

なお、同図においては示していないが、このソルダーレジスト 4 3 の乗り入れに加えて異方性導電接着剤 1 3 の下ガラス基板 2 つまり液晶パネル 1 1 からののはみ出しを行なうことができる。

【 0 1 1 2 】

このように、本実施の形態の液晶モジュール 4 0 では、フレキシブル配線板 2 0 のソルダーレジスト 2 3 の内、フレキシブル配線板 2 0 の幅方向両端部のみを液晶パネル 1 1 内側にまで延ばしている。

【 0 1 1 3 】

したがって、折り曲げ時の Cu (銅) 箔パターン 2 2 の断線を効率良く抑制することができる。

【 0 1 1 4 】

〔実施の形態 4〕

ところで、従来の図 1 1 の構造のフレキシブル配線板 2 0 3 においては、Cu (銅) 箔パターン 2 2 がソルダーレジスト 2 0 5 で被覆されている部分と、Cu (銅) 箔パターン 2 2 が露出している部分 (メッキ処理部分) との間で、曲げ弾性率にかなりの差がある。そのため、Cu (銅) 箔パターン 2 2 がソルダーレジスト 2 0 5 で被覆されている部分は曲がり難い一方、Cu (銅) 箔パターン 2 2 が露出している部分は曲がり易く、これらの部分の境界、すなわちソルダーレジスト 2 0 5 の先端位置 (表示パネル側の端) には曲げ応力が集中しやすい。そのため、従来の図 1 1 の構造では、ソルダーレジスト 2 0 5 の先端位置において、曲げ応力の集中により Cu (銅) 箔パターン 2 2 に断線が発生しやすい。

【 0 1 1 5 】

特に、表示モジュール (表示装置) の狭額縁化を実現するためにフレキシブル配線板 2 0 3 を液晶パネル 2 0 1 の端部角 2 0 1 a 付近で小さな折り曲げ半径で折り曲げた場合、Cu (銅) 箔パターン 2 2 と液晶パネル 2 0 1 の端部角 2 0 1 a との接触が起こり易い。また、図 4 から分かるように、折り曲げ半径が小さくなるほど、曲げ応力が強くなり、それに従ってソルダーレジスト 2 0 5 の先端位置 (表示パネル側の端) に加わる曲げ応力が強くなる。そのため、このような

場合、液晶パネル 2 0 1 の端部角 2 0 1 a 付近で C u (銅) 箔パターン 2 2 の断線が特に発生し易い。このため、従来の図 1 1 の構造のフレキシブル配線板 2 0 3 を折り曲げる際に C u (銅) 箔パターン 2 2 の断線を避けるためには、ソルダーレジスト 2 0 5 で覆われた部分で折り曲げるよう折り曲げ半径を大きくすることが必要であった。したがって、従来の図 1 1 の構造では、C u (銅) 箔パターン 2 2 の断線を回避しながら狭額縁化を図ることが困難であった。

【 0 1 1 6 】

さらに、図 8 に示す比較例においても、前述したように、液晶パネル 1 1 A の端部角付近で C u (銅) 箔パターン 2 2 が剥き出しになっている。このため、液晶パネル 1 1 A の端部角付近で折り曲げると、C u (銅) 箔パターン 2 2 と液晶パネル 1 1 A の端部角とが接触によって C u (銅) 箔パターン 2 2 に断線が発生しやすいだけでなく、ソルダーレジスト 2 0 5 の先端位置に曲げ応力が集中することに起因する C u (銅) 箔パターン 2 2 の断線が発生しやすい。

【 0 1 1 7 】

また、液晶パネル 1 1 A の端部角に下ガラス基板 3 2 のカケが存在する場合には、C u (銅) 箔パターン 2 2 の断線が一層、顕著に発生し、製造コストの増加要因となる。

【 0 1 1 8 】

これら全ての課題を解決する本発明のさらに他の実施の形態について図 1 2 および図 1 3 に基づいて説明すれば、以下の通りである。図 1 2 (a) および (b) は、完成した液晶モジュールを示す平面図および断面図であり、図 1 3 (a) および (b) は、フレキシブル基板折り曲げ前の製造途中の液晶モジュールを示す平面図および断面図である。

【 0 1 1 9 】

なお、説明の便宜上、前記の実施の形態 1 ないし 3 の図面に示した部材と同一の機能を有する部材については、同一の符号を付し、その説明を省略する。また、前記実施の形態 1 ないし 3 で述べた各種の特徴点については、本実施の形態についても組み合わせて適用し得るものとする。

【 0 1 2 0 】

本発明の表示装置のさらに他の実施形態としての液晶モジュール50は、図12および図13に示すように、図7の液晶モジュール30と同様に液晶パネル11Aを有している。液晶パネル11Aは、上ガラス基板1と、上ガラス基板1よりも長く形成され、端部角に面取り部32bが施された下ガラス基板32とを有しており、下ガラス基板2にはパネル電極端子3が露出して延在されている。

【0121】

また、液晶モジュール50は、液晶パネル11Aを駆動するための液晶ドライバとして機能する半導体装置を有している。この半導体装置は、基材21の表面に配線パターンとしてのCu（銅）箔パターン22が形成されたフレキシブル配線板20と、このフレキシブル配線板20のプラスチックシャーシ70側に搭載されて液晶ドライバ集積回路（IC: Integrated Circuit）として機能するICチップ9とからなっている。この半導体装置は、さらに、この半導体装置に信号を入力するプリント配線基板（PWB: Printed Wire Board）8に接続されている。なお、図12のフレキシブル配線板20は、図1のフレキシブル配線板20と同様であるが、ICチップ9およびプリント配線基板8に対応する部分では、ソルダーレジスト23が除去されCu（銅）箔パターン22が露出している。

【0122】

フレキシブル配線板20におけるソルダーレジスト23が形成されている部分とCu（銅）箔パターン22が露出している部分との境目は、液晶パネル11Aの面取り部32b上におけるパネル電極端子3および端部角32aから離れた位置にある。すなわち、ソルダーレジスト23におけるパターン端子部22a側の端23a（以下、先端と称する）は、液晶パネル11Aとの接続状態において液晶パネル11Aの面取り部32bにまで入り込んでいる。

【0123】

異方性導電接着剤52は、パネル電極端子3上だけでなく面取り部32b上にも形成されている。これにより、フレキシブル配線板20は、下ガラス基板32のパネル電極端子3、面取り部32b（端部角32aを含む）の全面に接合されている。また、フレキシブル配線板20は、ソルダーレジスト23の先端23aの周辺部、すなわちソルダーレジスト23形成部とCu（銅）箔パターン22露

出部との境目の周辺部が面取り部 3 2 b に接合されている。さらに、異方性導電接着剤 5 2 は、下ガラス基板 3 2 の面取り部 3 2 b からはみ出すようにして存在している。なお、異方性導電接着剤 5 2 は、存在する位置を除いては異方性導電接着剤 1 2 と同一の構成を有している。ただし、ここではフィルムタイプの異方性導電接着剤 5 2 を下ガラス基板 3 2 表面に貼り付けている。

【 0 1 2 4 】

通常、フレキシブル配線板 2 0 のパターン端子部 2 2 a と液晶パネル 1 1 A のパネル電極端子 3 とを異方性導電接着剤 5 2 で接合する際には、まず、未硬化の異方性導電接着剤 5 2 (フィルム状) を下ガラス基板 3 2 のパネル電極端子 3 および面取り部 3 2 b 上に配置し、次いで、液晶パネル 1 1 A の表面側 (上ガラス基板 1 側) から図示しないボンディングツールの平面部分でフレキシブル配線板 2 0 を下ガラス基板 3 2 に押圧しながら加熱することで、異方性導電接着剤 5 2 を硬化させる。

【 0 1 2 5 】

この位置関係において、フレキシブル配線板 2 0 の接合されていない部分は、プラスチックシャーシ 7 0 を挟んで液晶パネル 1 1 A の裏面 (パネル電極端子 3 が形成されている面の裏面) 側に折り曲げられている。また、Cu (銅) 箔パターン 2 2 におけるパターン端子部 2 2 a と反対側の端部は、プリント配線基板 8 に接続されている。

【 0 1 2 6 】

以上のように、本実施形態の液晶モジュール 5 0 では、ソルダーレジスト 2 3 は、液晶パネル 1 1 A との接続状態において液晶パネル 1 1 A の面取り部 3 2 b にまで入り込むように延びて形成されている。これにより、フレキシブル配線板 2 0 には Cu (銅) 箔パターン 2 2 のむき出し部分がなくなり、Cu (銅) 箔パターン 2 2 が液晶パネル 1 1 A の端部角 3 2 a に接触することによる Cu (銅) 箔パターン 2 2 の断線を防止することができる。

【 0 1 2 7 】

さらに、本実施形態の液晶モジュール 5 0 では、フレキシブル配線板 2 0 において曲げ応力の集中するソルダーレジスト 2 3 形成部と Cu (銅) 箔パターン 2

2 露出部との境目（ソルダーレジスト 2 3 の先端 2 3 a）が、異方性導電接着剤 5 2 により、液晶パネル 1 1 A の面取り部 3 2 b 上に固定されている。これにより、フレキシブル配線板 2 0 の折り曲げ時に、フレキシブル配線板 2 0 におけるソルダーレジスト 2 3 形成部と Cu（銅）箔パターン 2 2 露出部との境目に曲げ応力が加わることが回避され、フレキシブル配線板 2 0 の折り曲げ部分にほぼ均一に曲げ応力が加わる。それゆえ、特にフレキシブル配線板 2 0 を小さい曲率半径で折り曲げたときのソルダーレジスト 2 3 形成部と Cu（銅）箔パターン 2 2 露出部との境目に強い曲げ応力が集中することに起因する Cu（銅）箔パターン 2 2 の断線を防止することができる。

【 0 1 2 8 】

また、本実施形態の液晶モジュール 5 0 では、異方性導電接着剤 5 2 は下ガラス基板 3 2 の端部角 3 2 a からはみ出すようにして存在することから、液晶パネル 1 1 A の端部角 3 2 a にカケが存在しても、そのカケが異方性導電接着剤 5 2 で覆われる。それゆえ、フレキシブル配線板 2 0 がカケに接触して Cu（銅）箔パターン 2 2 が断線することを確実に防止することができる。

【 0 1 2 9 】

さらに、本実施形態の液晶モジュール 5 0 では、フレキシブル配線板 2 0 は、液晶パネル 1 1 A の面取り部 3 2 b 上を含めて折り曲げられている。これにより、フレキシブル配線板 2 0 の折り曲げ半径を小さくすることができ、表示モジュールの狭額縁化を図ることができる。また、異方性導電接着剤 5 2 を下ガラス基板 3 2 の端部角 3 2 a からはみ出すように配設することで、熱圧着時の熱圧差により、図 1 3 に示すように、下ガラス基板 3 2 における端部角 3 2 a 付近に、異方性導電接着剤 5 2 の溜まり（大きなはみ出し部分） 5 2 a が発生する。この溜まり 5 2 a により、下ガラス基板 3 2 の外側の折り曲げられた部分のフレキシブル配線板 2 0 と側面 3 2 c とが接合されるので、液晶パネル 1 1 A の側面方向からのフレキシブル配線板 2 0 の剥がれを防止することができる。

【 0 1 3 0 】

さらに、フレキシブル配線板 2 0 のパターン端子部 2 2 a と液晶パネル 1 1 A のパネル電極端子 3 との圧着時には、通常、下ガラス基板 3 2 の上面（面取り部

3 2 b を除く平面部分) に対してこの面に垂直な方向からボンディングツールの平面部分でフレキシブル配線板 2 0 を押圧する。

【 0 1 3 1 】

そのため、もし下ガラス基板 3 2 の上面に押圧される部分のフレキシブル配線板 2 0 に段差があれば、圧力が均等に加わらず、フレキシブル配線板 2 0 のパターン端子部 2 2 a と液晶パネル 1 1 A のパネル電極端子 3 との位置ずれが生じやすい。フレキシブル配線板 2 0 のパターン端子部 2 2 a と液晶パネル 1 1 A のパネル電極端子 3 との間に横方向 (フレキシブル配線板 2 0 の幅方向) の位置ずれが生じると、パターン端子部 2 2 a とパネル電極端子 3 との間を接続する異方性導電接着剤 5 2 の有効面積 (パターン端子部 2 2 a とパネル電極端子 3 との間に存在する部分の面積) が小さくなってパターン端子部 2 2 a とパネル電極端子 3 との間の電気抵抗が上昇したり、最悪の場合には接続不良が起こる。

【 0 1 3 2 】

しかしながら、本実施形態の液晶モジュール 5 0 では、ソルダーレジスト 2 3 形成部と Cu (銅) 箔パターン 2 2 露出部との境目が下ガラス基板 3 2 の面取り部 3 2 b 上にあり、下ガラス基板 3 2 の上面に押圧される部分のフレキシブル配線板 2 0 の厚みが均一であるため、フレキシブル配線板 2 0 のパターン端子部 2 2 a と液晶パネル 1 1 A のパネル電極端子 3 との間の位置ずれが生じにくい。上述したような電気抵抗の上昇や接続不良をより確実に回避することができる。

【 0 1 3 3 】

〔実施の形態 5〕

本発明のさらに他の実施の形態について図 1 4 および図 1 5 に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、説明の便宜上、前記の実施の形態 1 ないし 4 の図面に示した部材と同一の機能を有する部材については、同一の符号を付し、その説明を省略する。また、前記実施の形態 1 ないし 4 で述べた各種の特徴点については、本実施の形態についても組み合わせて適用し得るものとする。

【 0 1 3 4 】

図 1 4 に示すように、本実施形態の液晶モジュール 8 0 は、下ガラス基板 3 2 の側面 3 2 c とフレキシブル配線板 2 0 とが、異方性導電接着剤 5 2 によって接

合されている以外は、実施の形態 3 の液晶モジュール 5 0 と同一の構成を備えている。

【 0 1 3 5 】

液晶モジュール 8 0 では、液晶モジュール 5 0 と同様に、液晶パネル 1 1 A とフレキシブル配線板 2 0 とが異方性導電接着剤 5 2 によって、液晶パネル 1 1 A の下ガラス基板 2 のパネル電極端子 3 とフレキシブル配線板 2 0 のパターン端子部 2 2 a とが電氣的に接続されると共に、ソルダーレジスト 2 3 の先端 2 3 a が面取り部 3 2 b 上に固定されている。

【 0 1 3 6 】

本実施形態の液晶モジュール 8 0 では、液晶モジュール 5 0 が奏する効果に加えて、次の効果を奏する。すなわち、まず、液晶パネル 1 1 A の端部角 3 2 a 近辺のフレキシブル配線板 2 0 が完全に固定されるので、ソルダーレジスト 2 3 形成部と Cu (銅) 箔パターン 2 2 露出部との境目に強い曲げ応力が集中することに起因する Cu (銅) 箔パターン 2 2 の断線をさらに確実に防止することができる。

【 0 1 3 7 】

また、本実施形態の液晶モジュール 8 0 は、下ガラス基板 3 2 の側面 3 2 c とフレキシブル配線板 2 0 とが、異方性導電接着剤 5 2 によって隙間なく固定されるので、フレキシブル配線板 2 0 の折り曲げ半径を小さくすることができる。このため、表示モジュールの狭額縁化を図ることができる。

【 0 1 3 8 】

次に、本実施形態の液晶モジュール 8 0 の製造方法について説明する。

【 0 1 3 9 】

図 1 5 に示すように、異方性導電接着剤 5 2 を液晶パネル 1 1 A の下ガラス基板 3 2 の側面 3 2 c まで張り付け、まず、フレキシブル配線板 2 0 の加熱圧着手段である SUS (ステンレス鋼) からなるボンディングツール 9 1 a を用いてフレキシブル配線板 2 0 のパターン端子部 2 2 a と液晶パネル 1 1 A のパネル電極端子 3 とを異方性導電接着剤 5 2 で接合した後、ボンディングツール 9 1 b を用いて下ガラス基板 3 2 の側面 3 2 c とフレキシブル配線板 2 0 とを、同様に、異

方性導電接着剤 5 2 により固定する。このとき、ボンディングツール 9 1 a およびボンディングツール 9 1 b を 3 0 0 ℃ に加熱した。

【 0 1 4 0 】

さらに、好ましくは、フレキシブル配線板 2 0 を液晶パネル 1 1 A の裏面方向に引っ張った状態で、下ガラス基板 3 2 の側面 3 2 c とフレキシブル配線板 2 0 とを接合する。

【 0 1 4 1 】

このような実装方法で、液晶パネル 1 1 A とフレキシブル配線板 2 0 とを接続することで、フレキシブル配線板 2 0 と面取り部 3 2 b との間に隙間を設けることなく、液晶パネル 1 1 A とフレキシブル配線板 2 0 を接続することができる。これは、初めに、パターン端子部 2 2 a とパネル電極端子 3 とを異方性導電接着剤 5 2 で接合するとき、ボンディングツール 9 1 a の周囲に拡がる余熱によって、面取り部 3 2 b 上のパネル電極端子 3 近傍の異方性導電接着剤 5 2 が熱硬化し、さらに、下ガラス基板 3 2 の側面 3 2 c とフレキシブル配線板 2 0 とを異方性導電接着剤 5 2 で接合するとき、ボンディングツール 9 1 b の余熱によって、面取り部 3 2 b 上の側面 3 2 c 近傍の異方性導電接着剤 5 2 が熱硬化するためである。

【 0 1 4 2 】

このため、フレキシブル配線板 2 0 の曲げ応力が溶剤レジスト 2 3 の先端 2 3 a に集中することが防止でき、かつ、最小の折り曲げ半径で、フレキシブル配線板 2 0 を液晶パネル 1 1 A に実装することができる。

【 0 1 4 3 】

【発明の効果】

本発明の表示モジュールは、以上のように、フレキシブル配線板の絶縁保護層は、表示パネルとの接続状態において表示パネル内側にまで入り込むように延びて形成されているものである。

【 0 1 4 4 】

それゆえ、フレキシブル配線板を折り曲げて使用する場合に、フレキシブル配線板の折曲内側には絶縁保護層が存在することになる。したがって、配線パター

ンが表示パネルの端部角に直接当接することがないので、配線パターンの断線を防止することができる。

【 0 1 4 5 】

この結果、配線パターンを覆う絶縁保護膜を備え、折り曲げて使用されるフレキシブル配線板において、配線パターンの短絡が確実に防止され、かつ、折り曲げ時の配線パターンの断線を簡便に抑制し、信頼性に優れた表示モジュールを提供することができるという効果を奏する。

【 0 1 4 6 】

また、本発明の表示モジュールは、上記記載の表示モジュールにおいて、上記フレキシブル配線板は、上記絶縁保護層における端子部側の端の周辺部が、異方性導電接着剤を用いて表示パネル表面に接合されている構成である。

【 0 1 4 7 】

これにより、フレキシブル配線板における絶縁保護層の先端位置に曲げ応力が加わることが回避される。その結果、上記構成は、配線パターンの断線を防止できるという効果を奏する。

【 0 1 4 8 】

また、本発明の表示モジュールは、上記記載の表示モジュールにおいて、異方性導電接着剤は、表示パネルからはみ出すように設けられているものである。

【 0 1 4 9 】

それゆえ、フレキシブル配線板を折り曲げて使用する際には、この異方性導電接着剤が表示パネルの端部角に当接するように折曲されるので、配線パターンが表示パネルの端部角に直接当接することがないとともに、表示パネルの端部角への当接部分は異方性導電接着剤と絶縁保護層との2重層となっている。この結果、さらに配線パターンの断線を防止することができるという効果を奏する。

【 0 1 5 0 】

さらに、異方性導電接着剤を表示パネルからはみ出すように設けることによって、表示パネルとフレキシブル配線板とが表示パネルの端部縁にて接着され両者が剥がれるのをより困難にすることが可能となるという効果を奏する。

【 0 1 5 1 】

また、本発明の表示モジュールは、上記記載の表示モジュールにおいて、フレキシブル配線板における基材の厚みを $40\mu\text{m}$ 以下とし、かつ絶縁保護層の厚みを $40\mu\text{m}$ 以下とするとともに、上記絶縁保護層は配線パターンを含む基材に熱圧着により接合されているものである。

【0152】

それゆえ、フレキシブル配線板における基材の厚みを $40\mu\text{m}$ 以下としているので、従来の基材厚みが $75\mu\text{m}$ である T C P 実装方式と比べて、基材厚みが小さい。また、絶縁保護層の厚みも $40\mu\text{m}$ 以下であり、かつ絶縁保護層は配線パターンを含む基材に熱圧着により接合されているので、接着剤を使用しておらず、フレキシブル配線板全体としても厚さは薄い。また、絶縁保護層は、一般的に、基材よりも可撓性に富む。したがって、フレキシブル配線板を容易に折曲することができるという効果を奏する。

【0153】

また、本発明の表示モジュールは、上記記載の表示モジュールにおいて、フレキシブル配線板が折曲された場合の折曲内側に対向する表示パネルの端部角には面取り部が形成されているとともに、絶縁保護層は面取り部よりも表示パネル内側にまで延びて形成されているものである。

【0154】

それゆえ、表示パネルの端部角には面取り部が形成されているので、フレキシブル配線板の表示パネルへの端部角への当接面が広範囲となり、フレキシブル配線板の折り曲げ時に、配線パターンに局所的に力が作用することを防止することができる。そして、本発明では、さらに、絶縁保護層は面取り部よりも表示パネル内側にまで延びて形成されているので、この広範囲の面取り部に当接するのが、絶縁保護層又は異方性導電接着剤となる。

【0155】

この結果、フレキシブル配線板において、配線パターンの短絡が確実に防止され、かつ、折り曲げ時の配線パターンの断線を簡便に確実に抑制し、信頼性に優れた表示モジュールを提供することができるという効果を奏する。

【0156】

また、本発明の表示モジュールは、上記記載の表示モジュールにおいて、フレキシブル配線板が折曲された場合の折曲内側に対向する表示パネルの端部角には面取り部が形成されているとともに、絶縁保護層は、表示パネルとの接続状態において表示パネルの面取り部にまで入り込むように延びて形成されている構成である。

【 0 1 5 7 】

これにより、フレキシブル配線板には、少なくとも表示パネルの端部角に対向する位置においては配線パターンの剥き出し部分がなくなる。その結果、上記構成は、配線パターンと表示パネルの端部角との接触による断線を確実に防止することができるという効果を奏する。

【 0 1 5 8 】

また、上記構成では、表示パネル外側だけでなく面取り部に対向する部分においても、表示パネルを巻き込む方向にフレキシブル配線板を折り曲げることができ、フレキシブル配線板を小さい折り曲げ半径で表示パネルを巻き込む方向に折り曲げることができる。その結果、上記構成は、表示モジュールの狭額縁化を図ることができ、平面サイズの小さい表示モジュールを提供できるという効果も奏する。

【 0 1 5 9 】

また、本発明の表示モジュールは、上記記載の表示モジュールにおいて、上記フレキシブル配線板は、表示パネルの面取り部にも異方性導電接着剤を用いて接合されている構成である。

【 0 1 6 0 】

これにより、フレキシブル配線板における絶縁保護層の先端位置に曲げ応力が加わることが回避され、上記先端位置から離れた折り曲げ部分にほぼ均一に曲げ応力が加わる。その結果、上記構成は、配線パターンの特定位置（絶縁保護層の先端位置）に強い曲げ応力が集中することを防止でき、配線パターンの断線を防止できる。

【 0 1 6 1 】

また、本発明の表示モジュールは、上記記載の表示モジュールにおいて、上記

フレキシブル配線板は、表示パネルの側面にも異方性導電接着剤を用いて接合されている構成である。

【 0 1 6 2 】

これにより、絶縁保護層の端部付近に曲げ応力が加わることをさらに確実に回避できる。その結果、上記構成は、フレキシブル配線板における絶縁保護層の先端位置に曲げ応力が集中することに起因する配線パターンの断線をさらに確実に防止することができるという効果を奏する。

【 0 1 6 3 】

さらに、上記構成では、表示パネルの側面に対向する部分のフレキシブル配線板は、表示パネルの側面に対して隙間のない位置に固定される。その結果、上記構成は、フレキシブル配線板の折り曲げ半径を最小化することができ、表示モジュールの狭額縁化を図ることができるという効果も奏する。

【 0 1 6 4 】

また、本発明の表示モジュールは、上記記載の表示モジュールにおいて、フレキシブル配線板の絶縁保護層の内、フレキシブル配線板の幅方向両端部のみが表示パネル内側にまで延びて形成されているものである。

【 0 1 6 5 】

それゆえ、折り曲げ時の配線パターンの断線を効率良く抑制することができるという効果を奏する。

【 0 1 6 6 】

また、本発明のフレキシブル配線板は、以上のように、フレキシブル配線板の絶縁保護層は、表示パネルとの接続状態において表示パネル内側にまで入り込むべく、配線パターンの端子部側に延設されているものである。

【 0 1 6 7 】

それゆえ、フレキシブル配線板を折り曲げて使用する場合に、フレキシブル配線板の折曲内側には絶縁保護層が存在することになる。したがって、配線パターンが表示パネルの端部角に直接当接することがないので、配線パターンの断線を防止することができる。

【 0 1 6 8 】

この結果、配線パターンを覆う絶縁保護膜を備え、折り曲げて使用されるフレキシブル配線板において、配線パターンの短絡が確実に防止され、かつ、折り曲げ時の配線パターンの断線を簡便に抑制し、信頼性に優れたフレキシブル配線板を提供することができるという効果を奏する。

【 0 1 6 9 】

また、本発明のフレキシブル配線板の接続方法は、以上のように、フレキシブル配線板の絶縁保護層を、表示パネルとの接続状態において表示パネル内側にまで入り込むように延設する方法である。

【 0 1 7 0 】

それゆえ、フレキシブル配線板を折り曲げて使用する場合に、フレキシブル配線板の折曲内側には絶縁保護層が存在することになる。したがって、配線パターンが表示パネルの端部角に直接当接することがないので、配線パターンの断線を防止することができる。

【 0 1 7 1 】

この結果、配線パターンを覆う絶縁保護膜を備え、折り曲げて使用されるフレキシブル配線板において、配線パターンの短絡が確実に防止され、かつ、折り曲げ時の配線パターンの断線を簡便に抑制し、信頼性に優れたフレキシブル配線板の接続方法を提供することができるという効果を奏する。

【 0 1 7 2 】

また、本発明のフレキシブル配線板の接続方法は、上記記載のフレキシブル配線板の接続方法において、異方性導電接着剤を、表示パネルからはみ出すように延設する方法である。

【 0 1 7 3 】

それゆえ、フレキシブル配線板を折り曲げて使用する際に、フレキシブル配線板の折曲内側には絶縁保護層が存在するとともに、さらにその上層に異方性導電接着剤が存在することになる。したがって、フレキシブル配線板を折り曲げて使用する際には、この異方性導電接着剤が表示パネルの端部角に当接するように折曲されるので、配線パターンが表示パネルの端部角に直接当接することがないとともに、表示パネルの端部角への当接部分は異方性導電接着剤と絶縁保護層との

2重層となっている。この結果、さらに配線パターンの断線を防止することができるという効果を奏する。

【0174】

さらに、異方性導電接着剤を表示パネルからはみ出すように延設することによって、表示パネルとフレキシブル配線板とが表示パネルの端部縁にて接着され両者が剥がれるのをより困難にすることが可能となるという効果を奏する。

【0175】

また、本発明のフレキシブル配線板の接続方法は、上記記載のフレキシブル配線板の接続方法において、上記表示パネルの側面とフレキシブル配線板とを、異方性導電接着剤を挟んで熱圧着することにより接合する側面接合工程を含む方法である。

【0176】

上記方法は、フレキシブル配線板の曲げ応力が絶縁保護層の先端に集中すること起因する配線パターンの断線を防止でき、かつ、最小の折り曲げ半径でフレキシブル配線板を表示パネルに実装することができるという効果を奏する。

【0177】

また、本発明のフレキシブル配線板の接続方法は、上記記載のフレキシブル配線板の接続方法において、上記側面接合工程は、表示パネルに設けられた外部接続端子とフレキシブル配線板の端子部とを、異方性導電接着剤を挟んで熱圧着することにより接合する端子部接合工程の後に行われる方法である。

【0178】

上記方法は、両工程における加熱の余熱によりフレキシブル配線板を隙間なく面取り部に接合することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明における液晶モジュールの実施の一形態を示すものであり、フレキシブル配線板を折曲した状態の断面図である。

【図2】

上記液晶モジュールのフレキシブル配線板を水平にした状態を示す断面図であ

る。

【図 3】

上記液晶モジュールのフレキシブル配線板におけるソルダーレジストの下ガラス基板への乗り入れ状態を示す詳細断面図である。

【図 4】

上記フレキシブル配線板における基材の厚みについての反発力と折り曲げ半径 (R) との関係を示す特性図である。

【図 5】

上記フレキシブル配線板において、さらに異方性導電接着剤をも下ガラス基板からはみ出させた状態を示す断面図である。

【図 6】

図 5 に示すフレキシブル配線板を折り曲げた状態を示す断面図である。

【図 7】

本発明における液晶モジュールの他の実施の形態を示すものであり、下ガラス基板に面取り部を設けるとともに、ソルダーレジストを下ガラス基板の内側に乗り入れさせた状態を示す断面図である。

【図 8】

図 7 の比較例を示すものであり、ソルダーレジストが下ガラス基板の内側に乗り入れていない状態を示す断面図である。

【図 9】

本発明における液晶モジュールのさらに他の実施の形態を示す平面図である。

【図 1 0】

従来の液晶モジュールにおける T C P 実装のフレキシブル配線板を示す断面図である。

【図 1 1】

従来の液晶モジュールにおける C O F 実装のフレキシブル配線板を示す断面図である。

【図 1 2】

本発明のさらに他の実施の形態に係る液晶モジュールを示す図であり、(a)

は平面図、（b）は断面図である。

【図 1 3】

本発明のさらに他の実施の形態に係る液晶モジュールの製造途中の状態を示す図であり、（a）は平面図、（b）はA-A' 矢視断面図である。

【図 1 4】

本発明のさらに他の実施の形態に係る液晶モジュールを示す断面図である。

【図 1 5】

図 1 4 に示す液晶モジュールの製造工程を説明するための説明図である。

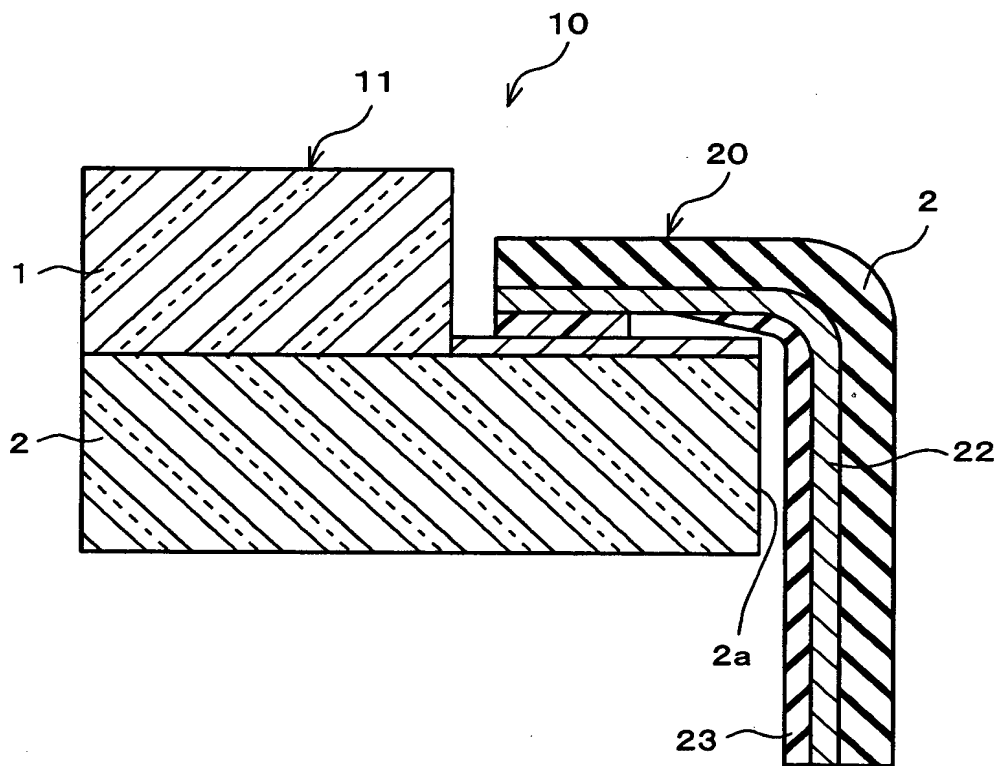
【符号の説明】

- 1 上ガラス基板
- 2 下ガラス基板
- 2 a 端縁
- 2 b 端部角
- 3 パネル電極端子（外部接続端子）
- 8 プリント配線基板
- 9 I Cチップ
- 1 0 液晶モジュール（表示モジュール）
- 1 0 A 液晶モジュール（表示モジュール）
- 1 1 液晶パネル（表示パネル）
- 1 1 A 液晶パネル（表示パネル）
- 1 2 異方性導電接着剤
- 1 2 A 異方性導電接着剤
- 1 3 異方性導電接着剤
- 2 0 フレキシブル配線板
- 2 0 a 両端部
- 2 0 b 両端部
- 2 0 A フレキシブル配線板
- 2 1 基材
- 2 2 C u（銅）箔パターン（配線パターン）

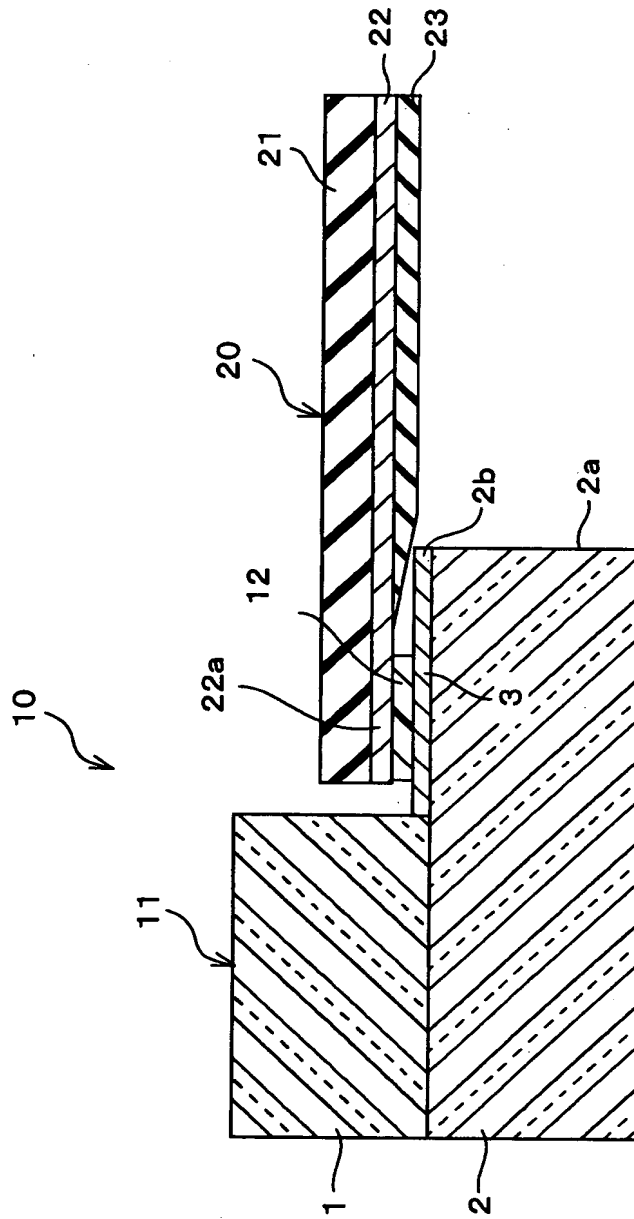
- 2 2 a パターン端子部 (端子部)
- 2 3 ソルダレジスト (絶縁保護層)
- 3 0 液晶モジュール (表示モジュール)
- 3 2 下ガラス基板
- 3 2 b 面取り部
- 3 2 c 側面
- 4 0 液晶モジュール (表示モジュール)
- 4 3 ソルダレジスト
- 5 0 液晶モジュール (表示モジュール)
- 5 2 異方性導電接着剤
- 7 0 プラスチックシャーシ
- 8 0 液晶モジュール (表示モジュール)
- 9 1 a ボンディングツール
- 9 1 b ボンディングツール

【書類名】 図面

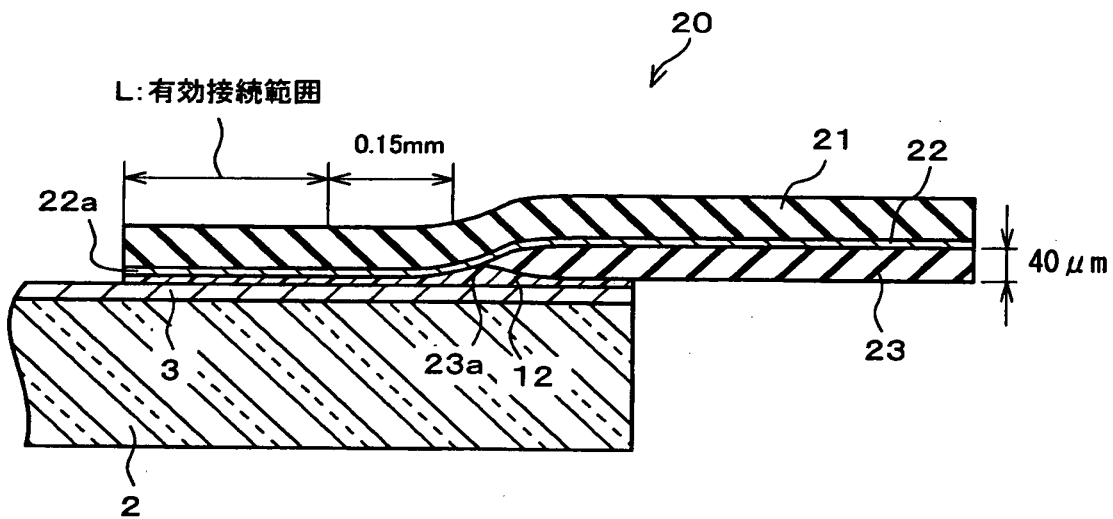
【図 1】



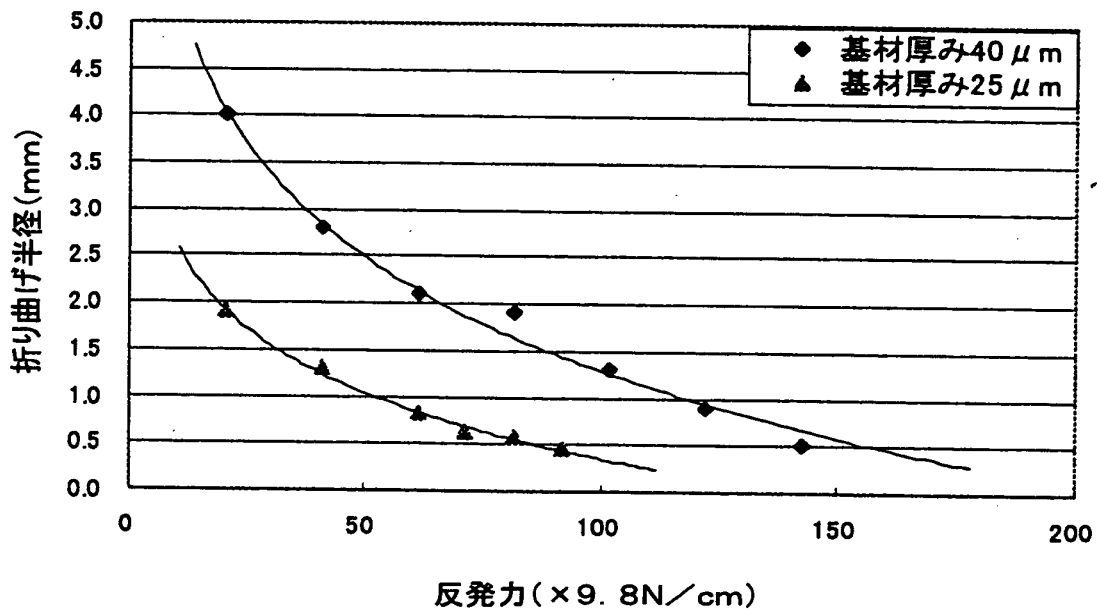
【図 2】



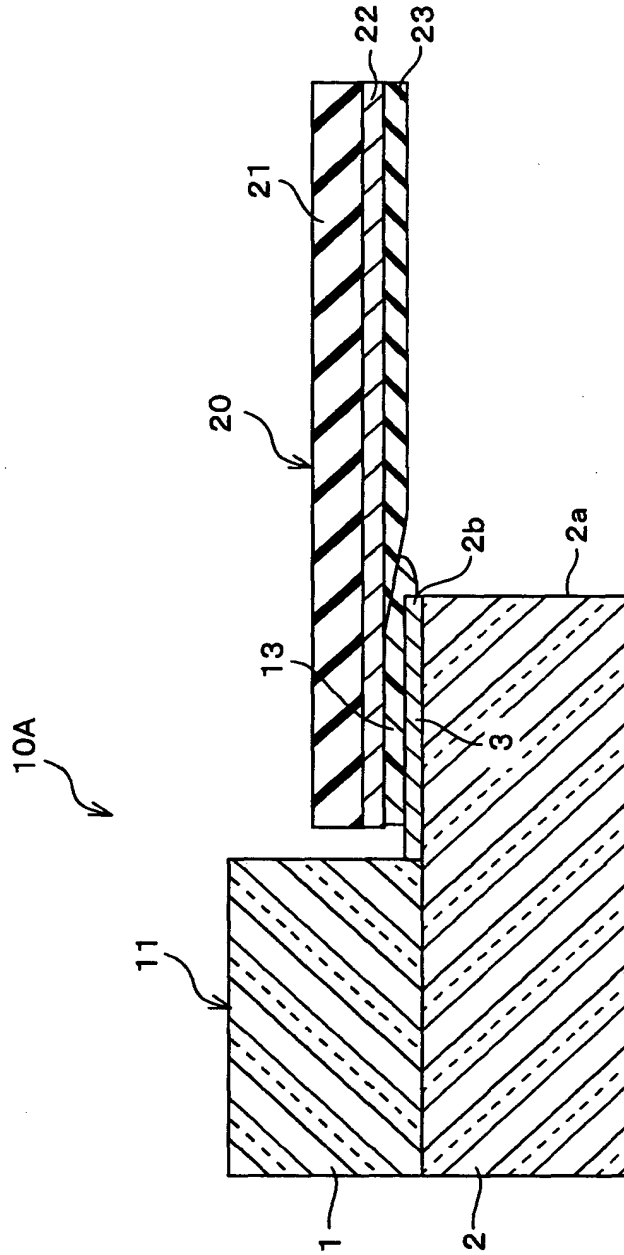
【図 3】



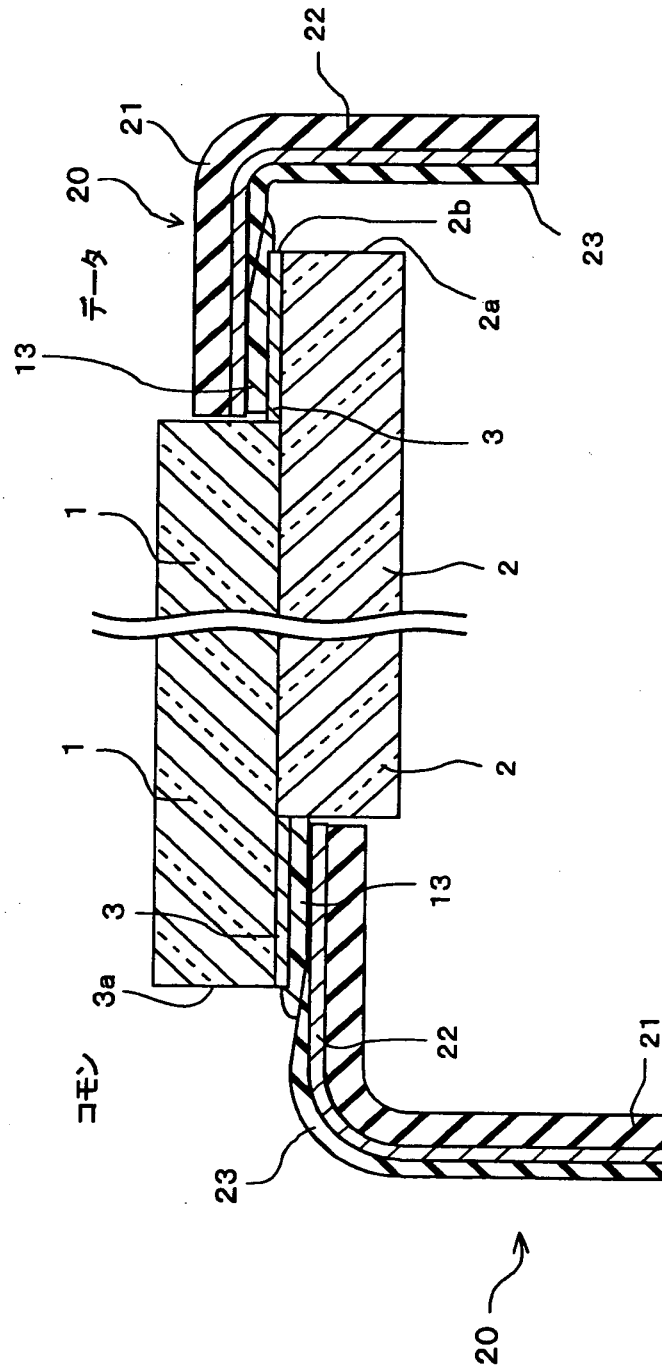
【図 4】



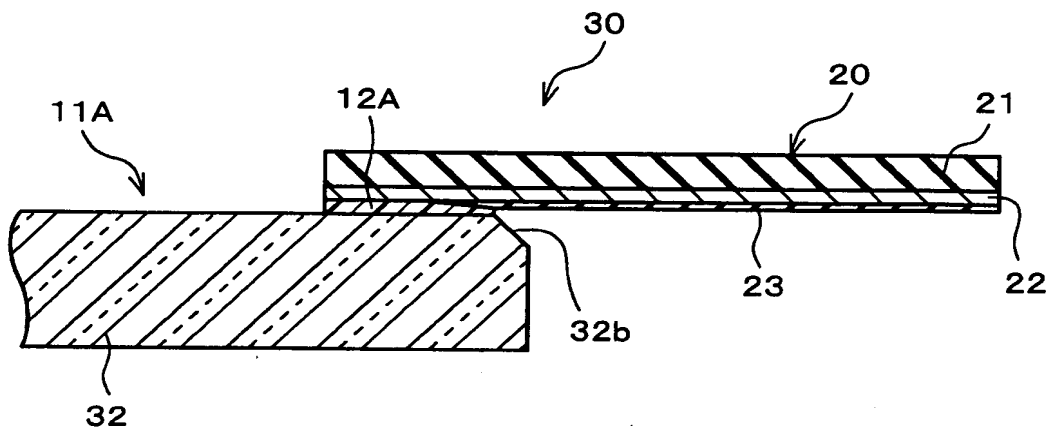
【図 5】



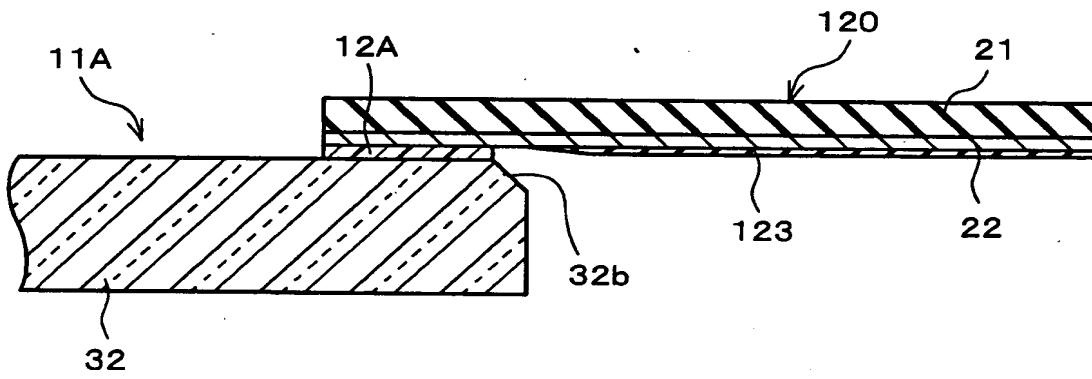
【図 6】



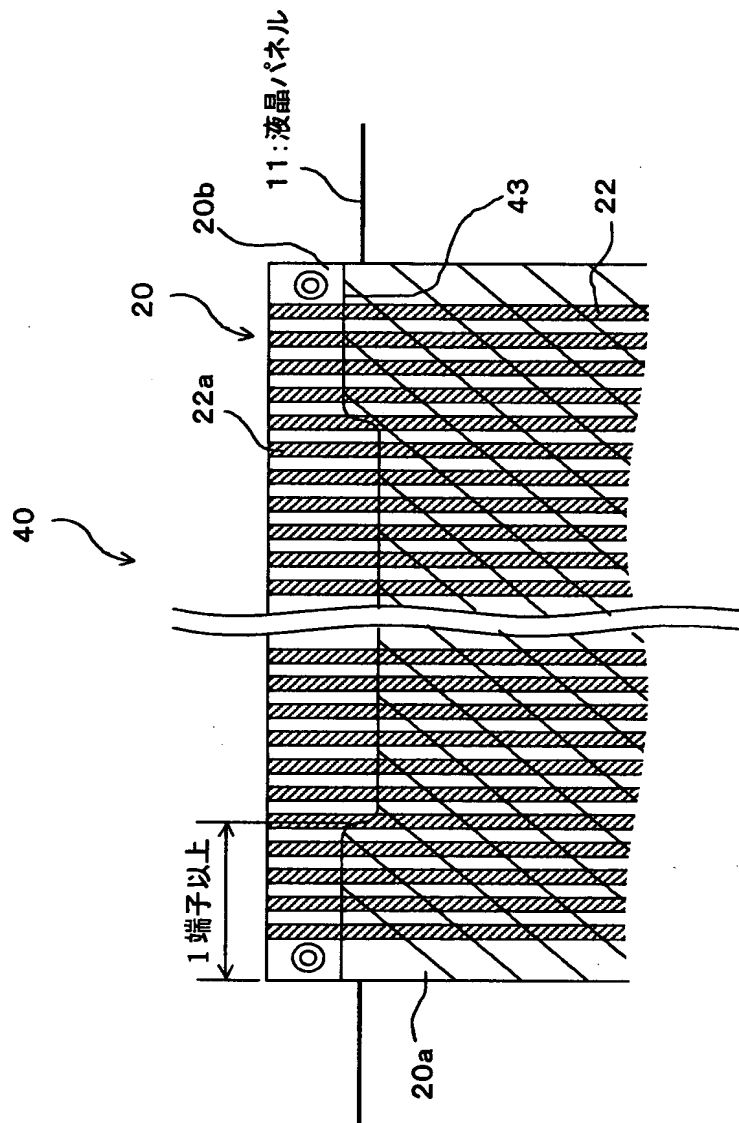
【図 7】



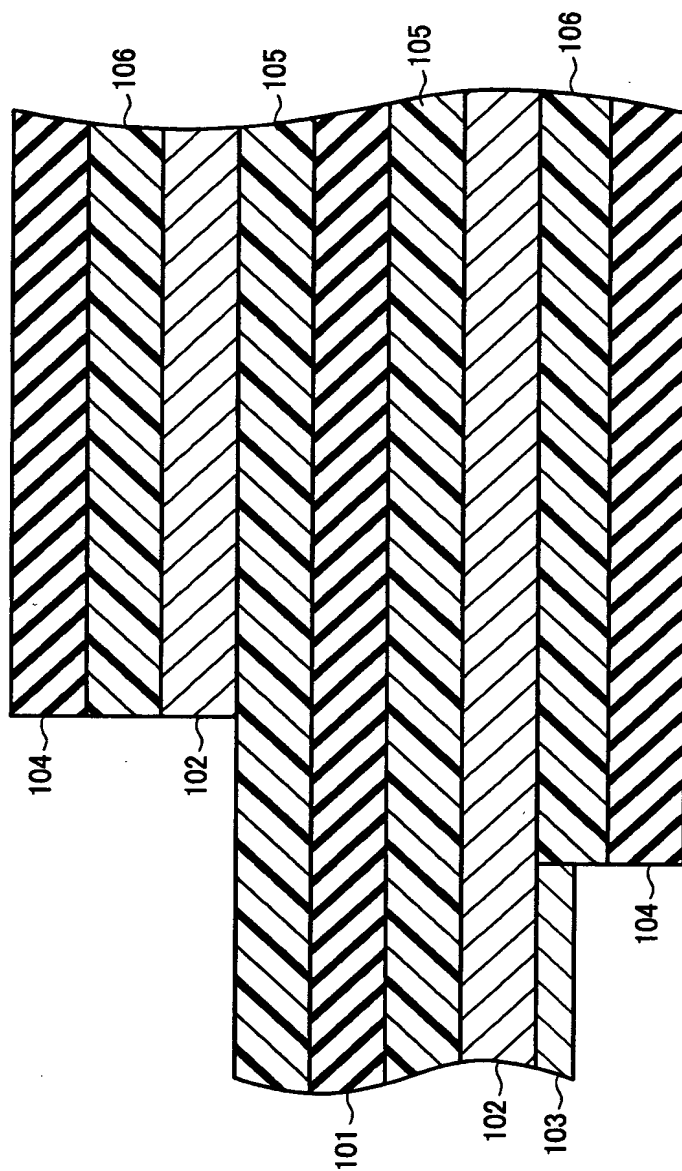
【図 8】



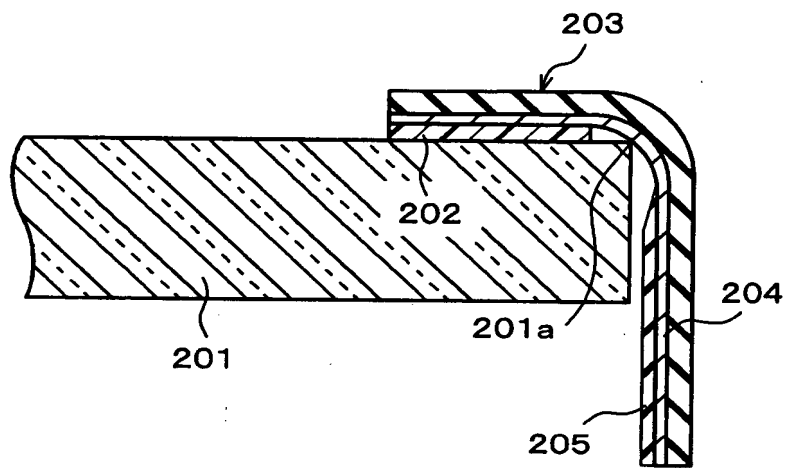
【図 9】



【図10】

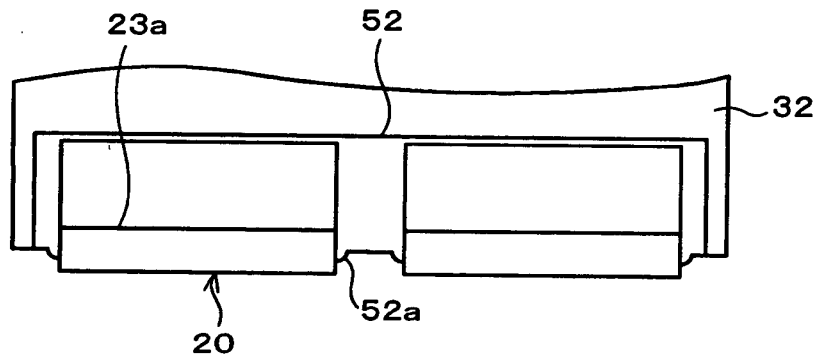


【図 1 1】

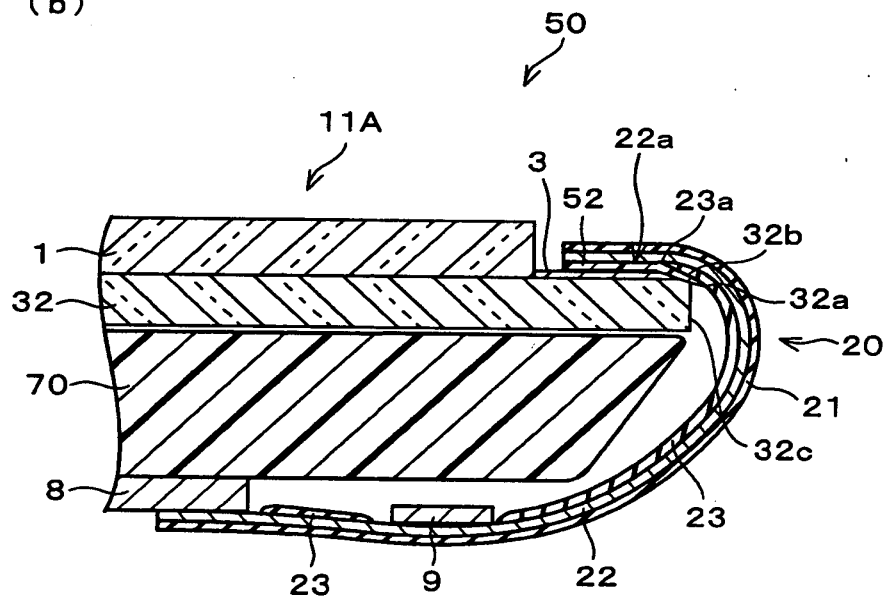


【図 12】

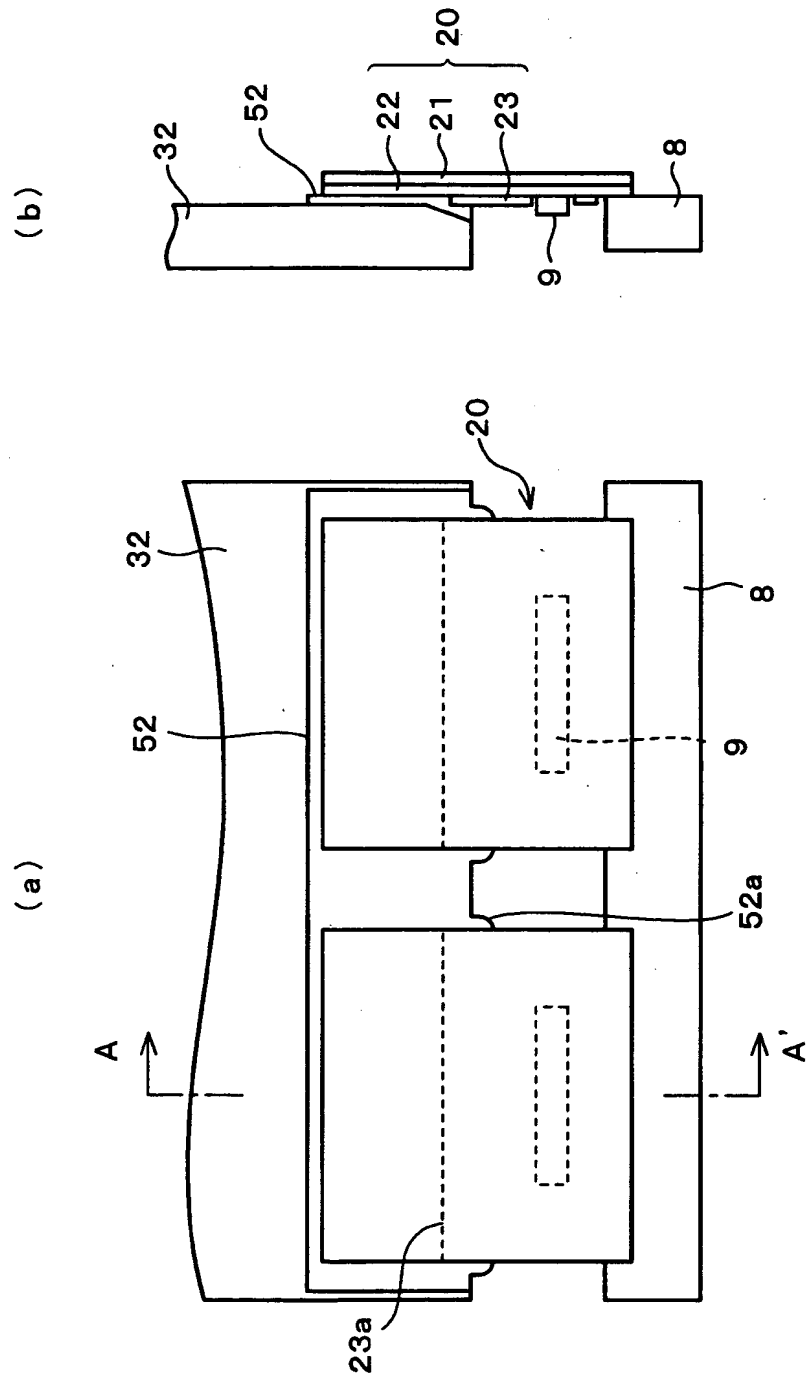
(a)



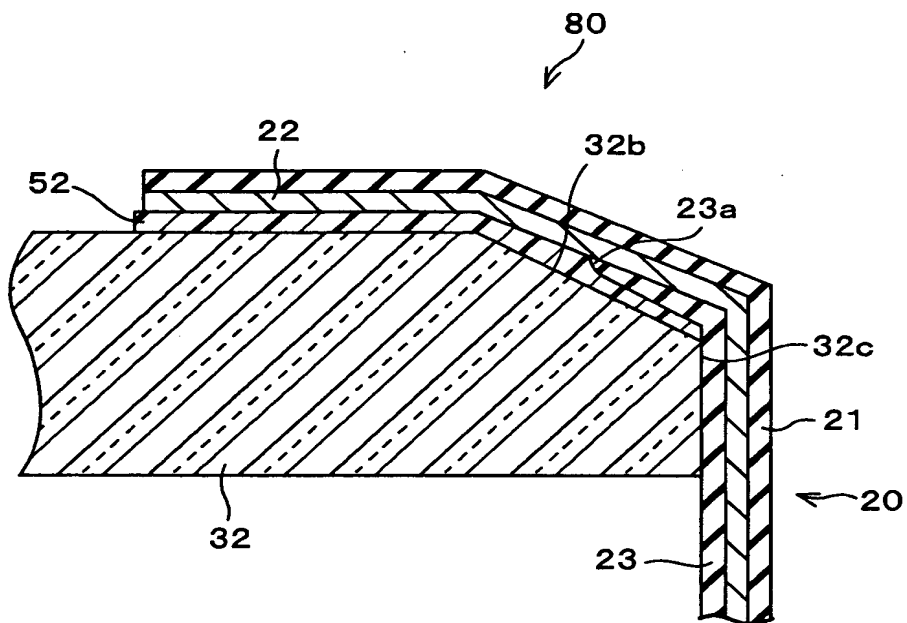
(b)



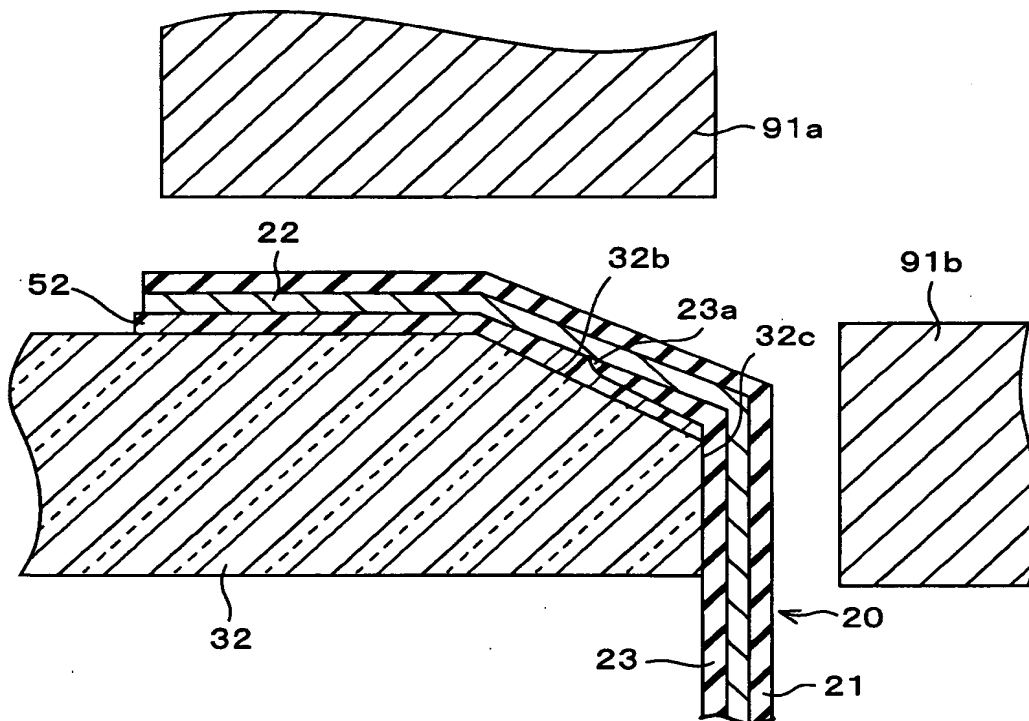
【図 13】



【図 14】



【図 15】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 配線を覆う絶縁保護膜を備え、折り曲げて使用されるフレキシブル配線板において、絶縁保護膜の絶縁不良が確実に防止され、かつ、折り曲げ時の配線パターンの断線を簡便に抑制し、信頼性に優れた表示モジュールを提供する。

【解決手段】 液晶パネル 1 1 に設けられたパネル電極端子 3 に、異方性導電接着剤 1 2 を用いてフレキシブル配線板 2 0 における Cu（銅）箔パターン 2 2 のパターン端子部 2 2 a が接合される。フレキシブル配線板 2 0 には、基材 2 1 上に設けられた Cu（銅）箔パターン 2 2 を保護するためのソルダーレジスト 2 3 が形成されている。フレキシブル配線板 2 0 のソルダーレジスト 2 3 は、液晶パネル 1 1 との接続状態において液晶パネル 1 1 内側にまで入り込むように延びて形成されている。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005049]

1. 変更年月日	1990年 8月29日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
氏 名	シャープ株式会社